

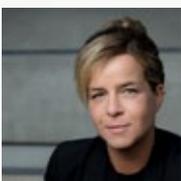
NMWP

Magazin für Nanotechnologie, Mikrosystemtechnik, Neue Werkstoffe und Photonik



Schlüsseltechnologien aus NRW für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie

News aus dem Cluster NMWP.NRW und dem Verein NMWP E.V.



NMWP im Gespräch mit Mona Neubaur, Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.
Seite 6



Highlight-Thema High-Tech aus Nordrhein-Westfalen für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie.
Seite 14

Wir ermöglichen Innovation. Überall.

Technologien sind in einem hochindustrialisierten Land wie Deutschland nicht nur Grundlage für Wohlstand, sie verändern die Gesellschaft. Sie bringen in wichtigen Bereichen unseres Lebens Innovationen hervor, aus denen sich neue Lösungsansätze für die großen Herausforderungen unserer Zeit, wie zum Beispiel den Klimaschutz und die Energieversorgung, ergeben.

Der **Landescluster NanoMikroWerkstoffePhotonik.NRW (NMWP.NRW)** ist anerkannter Partner von Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand für innovationsfördernde Dienstleistungen im Bereich High-Tech sowie den Schlüsseltechnologien Nanotechnologie, Mikrosystemtechnik, Neue Werkstoffe, Photonik und den Quantentechnologien.

NRW ist im Hinblick auf diese fünf Schlüsseltechnologien sehr stark aufgestellt. Sein bundesweiter Spitzenplatz stützt sich unter anderem auf eine sehr hohe Dichte an Unternehmen und Instituten – einen erfolgreichen Mix aus Mittelstand, Großunternehmen und Forschung – eine hohe Innovationsgeschwindigkeit, die durch eine gute Vernetzung begünstigt wird.

Da alle fünf Schlüsseltechnologien auch Querschnittstechnologien sind, unterstützt und vernetzt der Cluster NMWP.NRW Akteure entlang der kompletten Wertschöpfungskette aus sämtlichen Leitmärkten. Die Vernetzung entsteht zum Beispiel über die gemeinsame Teilnahme an Messen und die Durchführung verschiedener Veranstaltungen.

Ergänzt wird der Cluster in seiner Arbeit vom **Verein NanoMikroWerkstoffePhotonik (NMWP e.V.)**. Im April 2012 gegründet, unterstützt er seitdem seine Mitglieder aktiv in der Entwicklung neuer Ideen, Projekte und Partnerschaften in den Bereichen Nanotechnologie, Mikrosystemtechnik, Neue Werkstoffe und Materialien, Photonik und Quantentechnologien. Zu den Mitgliedern zählen Universitäten, Großunternehmen sowie auch Vertreter von KMU.

NMWP.NRW und NMWP e.V. agieren als Innovationstreiber und leisten einen elementaren Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus NRW im internationalen Umfeld und präsentieren Nordrhein-Westfalen als attraktiven, nachhaltigen und effizienten Wirtschaftsstandort. ■

Impressum

Herausgeber

Cluster NMWP.NRW
c/o NMWP Management GmbH
Merowingerplatz 1
40225 Düsseldorf

Telefon: 0211 385459-0
Telefax: 0211 385459-19
Internet: www.nmwp.nrw
www.portal.nmwp.de
www.verein.nmwp.nrw

Redaktion

Dr.-Ing. Harald Cremer
Hendrik Köster (v.i.S.d.P.)
André Sarin

Umsetzung

NMWP. The Innovation Engineers.

Unentgeltliches Abonnement des Magazins oder Informationen zu Adressänderungen:
hendrik.koester@nmwp.de

Alle Ausgaben des NMWP-Magazins können auch als PDF-Datei auf der Internetseite www.nmwp.nrw.de gelesen und heruntergeladen werden.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Der Nach- bzw. teilweise Abdruck ist nur mit ausdrücklicher Erlaubnis des Herausgebers gestattet.

Liebe Leserinnen und Leser,

die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie begleitet den Cluster NMWP.NRW schon seit vielen Jahren als wichtiges Anwendungsfeld unserer Schlüsseltechnologien – Nanotechnologie, Nano- und Mikrosystemtechnik, Innovative Materialien und Photonik. Ähnlich wie die Automobilindustrie, die Medizintechnik oder AeroSpace ist auch dieses Feld eng mit den technologischen Entwicklungen unserer Community verwoben.

Als wir uns entschieden haben, der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie in unserer Arbeit einen sichtbaren Schwerpunkt zu geben, hat uns die Resonanz dennoch überrascht. Trotz der hohen ökonomischen Relevanz des Themenfeldes in Nordrhein-Westfalen war die Dynamik unerwartet: Der gemeinsam mit AeroSpace.NRW und Rheinmetall Aviation Services veranstaltete Themenabend „High-Tech Produktion und innovative Materialien für die Luftfahrt“ im April 2024 war bereits nach zwei Tagen ausgebucht – ebenso wie die Folgeveranstaltung „High-Tech aus NRW für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie“ im Februar 2025.



Dieses Magazin greift diese Dynamik auf und stellt exemplarische Entwicklungen vor, die die Leistungsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Industrie unterstreichen. So zeigen Beiträge zur industriellen Computertomographie, wie zerstörungsfreie Prüfverfahren höchste Qualitätsanforderungen in der Verteidigung erfüllen können. Drohnentechnologien aus Arnsberg verdeutlichen die Rolle modularer, leichter Systeme für Aufklärung und Katastrophenschutz. Textile Innovationen wie metallbeschichtete Fasern eröffnen neue Möglichkeiten für Schutz und Resilienz in Raumfahrt und Verteidigung. Auch Carbonfaser-Ansätze für nachhaltige Hochleistungswerkstoffe, Keramiken zum Personenschutz oder die systematische Test- und Evaluationsinfrastruktur im elektromagnetischen Kampf illustrieren, wie breit und anwendungsnah die NRW-Kompetenzen sind.

Neben diesen technologischen Einblicken möchten wir besonders auf zwei Interviews hinweisen, die den strategischen Rahmen verdeutlichen: Mona Neubaur, Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie, beschreibt die Verantwortung und Chancen, die NRW in einem sich wandelnden sicherheitspolitischen Umfeld hat. Dr. Hans C. Atzpodien, Hauptgeschäftsführer des BDSV, zeigt auf, wie mittelständische Unternehmen in Nordrhein-Westfalen ihre Kompetenzen in die Wertschöpfungsketten der Verteidigungsindustrie einbringen und so Europas Wehrfähigkeit stärken können.

Das aktuelle NMWP.NRW-Magazin macht deutlich: NRW verfügt nicht nur über technologische Exzellenz, sondern auch über eine einzigartige Struktur aus Großunternehmen, Mittelstand und Forschung, die gemeinsam an Lösungen für die Zukunft arbeiten. Unser Ziel ist es, diese Innovationskraft sichtbar zu machen und die Brücke zwischen Technologieentwicklung und sicherheitsrelevanter Anwendung weiter auszubauen.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und freuen uns darauf, gemeinsam mit Ihnen die Zukunft der Schlüsseltechnologien in NRW weiterzugestalten – für eine starke, innovative und verantwortungsbewusste Industrie.

Bleiben Sie weiter gespannt – auf Innovationen und eine gute Zukunft!

Dr.-Ing. Harald Cremer, Clustermanager NMWP.NRW



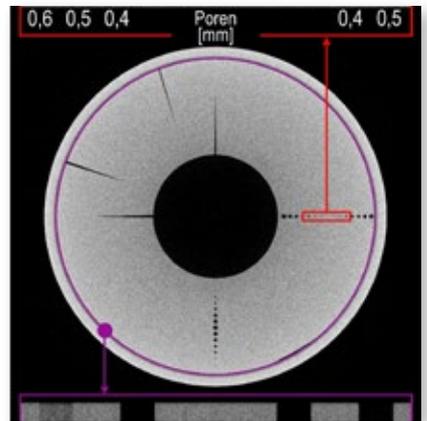
6
In NRW steckt viel Zukunft.



10
Zeitenwende in der Industrie:
Wie Mittelständler aus NRW
Europas Verteidigungsfähigkeit
stärken können.



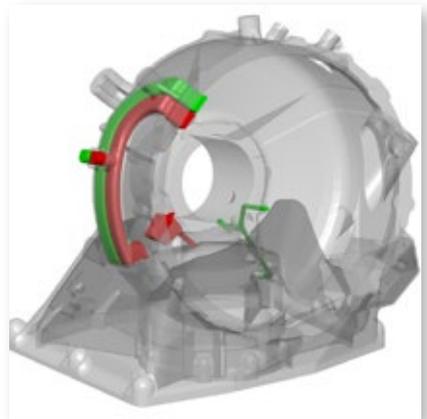
14
High-Tech aus Nordrhein-Westfalen für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie



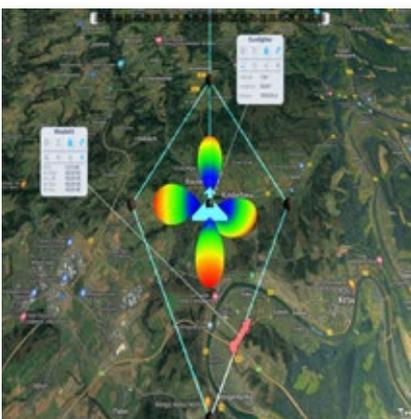
20
Computertomographie für
militärische Anwendungen



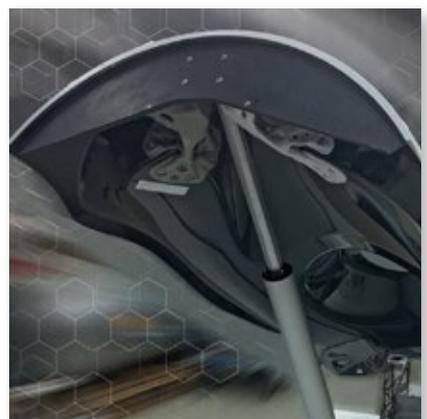
22
Drohentechnologie aus NRW



28
Alles vom Feinsten



32
Test und Evaluation im
Elektromagnetischen Kampf



36
Wissen schafft Sicherheit

NMWP im Gespräch

In NRW steckt viel Zukunft.

Die Rolle von Wirtschaft, Wissenschaft und Schlüsseltechnologien aus Nordrhein-Westfalen für Sicherheit und Verteidigungsfähigkeit Europas.

6

Rheinmetall: Europa muss erwachsen werden.

Investitionen, Resilienz und Hightech aus NRW – Rheinmetall erläutert, wie Europas Sicherheitsindustrie die strategische Souveränität stärken kann – und warum Start-ups und KMU dabei wichtige Impulsgeber sind.

8

Zeitenwende in der Industrie: Wie Mittelständler aus NRW Europas Verteidigungsfähigkeit stärken können

Dr. Hans C. Atzpodien, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie e.V. (BDSV) spricht über den nordrhein-westfälischen Beitrag zur Steigerung der europäischen Wehrfähigkeit und die daraus resultierenden Chancen für den Mittelstand.

10

Highlight-Thema

High-Tech aus Nordrhein-Westfalen für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie

Die sicherheitspolitischen Herausforderungen Europas verdeutlichen, wie wichtig eine starke industrielle Basis und technologische Souveränität sind. Nordrhein-Westfalen spielt dabei eine Schlüsselrolle.

14

Schlüsseltechnologien aus NRW für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie

Smarte Verbindungstechnik für Aerospace & Defence

18

Computertomographie für militärische Anwendungen

20

Drohentechnologie aus NRW

22

Textile Schutztechnologie für Raumfahrt und Verteidigung

24

Carbonfaser neu gedacht. Nachhaltige Hightech-Materialien aus NRW für Luftfahrt, Marine und Sicherheit

26

Alles vom Feinsten

28

HEGGEMANN – From Engineering to Production: Mit Sicherheit aus NRW

30

Test und Evaluation im Elektromagnetischen Kampf

32

Keramik, die Menschen schützt

34

Wissen schafft Sicherheit

36

Verteidigungswirtschaftliche Herausforderungen

38

Und Europa bewegt sich doch

40

Zukunft im Blick: Wehrtechnische Vorausschau für die Bundeswehr

42

Neues aus Cluster, Verein und Branche

Zu guter Letzt

EXPONENTIAL Europe schärft Profil: Verteidigungstechnologien stärker im Fokus

44

Premiere 2026 parallel zur Sicherheitsmesse Security Essen: Euro Defence Expo – die neue Verteidigungsmesse mitten in Europa

46

In NRW steckt viel Zukunft.



NMWP.NRW im Gespräch mit Mona Neubaur, Ministerin für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen über die Rolle von Wirtschaft, Wissenschaft und Schlüsseltechnologien für Sicherheit und Verteidigungsfähigkeit Europas.

Frau Ministerin, die neuen sicherheitspolitischen Herausforderungen haben die Politik der letzten Jahre geprägt und zum Umdenken und einer neuen Priorisierung geführt. Inwiefern hat sich ihr persönlicher Blick auf das Thema Verteidigungsfähigkeit verändert?

Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine war für mich ein politischer und persönlicher Wendepunkt. Der blutige Krieg Putins hat bei mir, wie auch bei vielen anderen ein Umdenken ausgelöst.

Unsere Freiheit, unsere Demokratie, Stabilität – all das ist nicht selbstverständlich. Es braucht Schutz. Und zwar nicht nur militärisch, sondern auch wirtschaftlich und gesellschaftlich. Lange Zeit war Frieden für uns ganz normal. Aber diese Sicherheit gibt es nicht mehr „einfach so“. Deshalb müssen wir uns neu fragen: Wie gehen wir mit unserer Verantwortung um? Und was erwarten wir von der Bundeswehr? Ich finde, sie sollte selbstverständlicher Teil unserer Gesellschaft sein. Sie ist zentraler Teil des Staats und genau so sollte sie auch gesehen und wertgeschätzt werden. Verteidigung betrifft nicht nur das Militär, sondern auch unsere Gesellschaft.

Eine stabile, wehrhafte Demokratie braucht klare Werte – aber eben auch moderne Technologien. Und hier spielt die Wirtschaft eine ganz zentrale Rolle. Künstliche Intelligenz, Digitalisierung oder neue Materialien werden immer wichtiger. Sie können unsere Verteidigungsfähigkeit genauso stärken, wie unseren zivilen Fortschritt. Entschieden ist, dass wir ethische Leitplanken setzen und verantwortungsvoll damit umgehen.

Für mich steht fest: Wir brauchen eine ganzheitliche Vorstellung von Sicherheit – eine die Menschen mitnimmt, die Wirtschaft einbindet und die Demokratie schützt. Daran arbeiten wir in NRW Tag für Tag.

Europa steht sicherheitspolitisch unter Zugzwang. Welche Rolle kann die Wirtschaft Nordrhein-Westfalens – aber auch die Wissenschaft – aus Sicht der Landesregierung spielen, um einen substanziellen Beitrag zur Wehrfähigkeit Europas zu leisten?

Eine richtig wichtige. Wir haben das Glück in NRW, eine sehr breit aufgestellte und robuste Wirtschaft zu haben. Unsere Unternehmen – vom kleinen Start-Up über den Mittelstand, bis hin zu Großunternehmen – haben enormes Know-How. Und unserer Hochschulen und Forschungseinrichtungen, wie Fraunhofer oder DLR, bringen zusätzliches Wissen mit.

Dank der hier entwickelten und genutzten Schlüsseltechnologien ist NRW bedeutender Innovations- und Produktionsstandort für sicherheitsrelevante Technologien. Unsere Unternehmen liefern wichtige Bausteine: von künstlicher Intelligenz und Sensorik bis Leichtbau und Werkstofftechnik. In NRW steckt viel Zukunft.

Die Wissenschaft ist dabei nah am Puls der Zeit und wichtiger Partner von Unternehmen. Auch als Wegbereiter für Dual-Use-Innovationen können sie tatkräftig mitwirken. Darüber hinaus bringt die Wissenschaft strategisches Know-how mit ein, zum Beispiel in Cyber-sicherheit oder zu resilientem Schutz unserer Infrastrukturen.

Die Landesregierung hat das längst erkannt. Deshalb unterstützen wir gezielt Projekte, bei denen Wirtschaft und Wissenschaft zusammenarbeiten. Gute Ideen sollen nicht in Schubladen landen, sondern schnell in die Praxis kommen.

Die angekündigte Aufstockung der Verteidigungsbudgets erzeugt starke Nachfragesignale und damit auch große Chancen für technologieorientierte Unternehmen in Nord-

rhein-Westfalen. Wie bereitet sich die Landesregierung darauf vor, diese Chancen strategisch zu nutzen – auch mit Blick auf Fachkräfte, Flächen und Finanzierung?

Wir haben in NRW eine ganze Reihe von Clustern und Netzwerken, unter anderen NMWP.NRW und AeroSpace.NRW, die hervorragende Arbeit leisten und im Auftrag des Wirtschaftsministeriums einen entscheidenden Beitrag als Innovationsmotor liefern.

Das Wirtschaftsministerium nutzt unterschiedlichste Instrumente, um in NRW die Unternehmen bei den sich bietenden Chancen zu unterstützen. Zum Beispiel beim Infrastruktur- und Flächenmanagement für industrielle Expansion, dass das gute Ergebnisse erzielt, zeigt die Ansiedlung von Rheinmetall in Weeze. Wir unterstützen aber auch mit Fördermitteln (Rheinisches Revier), Internationalisierung (NRW.Global Business) und das BAFA bei Exportkontrollen.

Wir gehen auch in den aktiven Dialog mit unterschiedlichsten Akteuren, ermöglichen so eine strategische Koordination zwischen Land, Industrie und Wissenschaft. Ein besonderer Erfolg war etwa der Runde Tisch Defence: Zum ersten Mal haben wir rund 20 führende Unternehmen aus NRW zusammen an einen Tisch geholt. Das war ein echtes Signal: Wir wollen gemeinsam Verantwortung übernehmen.

Insbesondere für Unternehmen mit Kompetenzen aus Bereichen wie Werkstofftechnik, Automatisierung, Elektronik oder Cybersicherheit, aber auch dem Automotive- oder AeroSpace-Bereich eröffnen sich neue Marktchancen. Wie begleitet das Land diesen Wandel und unterstützt Unternehmen beim Einstieg in die sicherheits- und verteidigungsbezogene Wertschöpfung?

Das stimmt. In den genannten Branchen und Technologien können sich ganz neue Chancen für Unternehmen ergeben. Selbstverständlich müssen Unternehmen sie dann ergreifen. Natürlich liegt die Rüstungsbeschaffung beim Bund, aber wir als Land können trotzdem viel tun.

Denn auch für die SVI- Unternehmen geht es etwa um Bürokratie, Planungs- und Genehmigungsverfahren oder Energiepreise. Und daran arbeiten wir, etwa mit dem industriepolitischen Leitbild und dem Zukunftsdialog.

Darüber hinaus gilt konkret, eine Sensibilisierung für und nach Möglichkeit Unterstützung bei der Erschließung neuer Marktchancen im Bereich der SVI, zum Beispiel zu Einstiegsmöglichkeiten, regulatorischen Anforderungen und Partnerschaften zu schaffen. Dazu sind jedoch am Ende alle gefragt: Verbände, Kammern, Netzwerke und Unternehmen selbst.

Wichtig für NRW und die Wirtschaft in Deutschland oder Europa, wir müssen es schaffen, eine Brücke in sicherheitsrelevanter Wertschöpfung zu etablieren und die Entstehung von Wertschöpfungsketten zu begleiten. Dual-Use-Innovationen können zum Beispiel ein Einstieg in die SVI-Branche sein. Das gleiche gilt natürlich auch andersrum; Innovationen aus der SVI können eben-

falls einer zivilen Nutzung zugeführt werden. Unser Ziel ist es, kleine und mittlere Unternehmen gut zu begleiten – und gleichzeitig Wertschöpfung in NRW zu stärken.

Mit anwendungsgetriebenen Technologie-Initiativen wie aktuell im Cluster NMWP.NRW werden gezielt Netzwerke und Schnittstellen aufgebaut, um resiliente Wertschöpfungsketten zu schaffen, Innovationen zu fördern, die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie zu stärken und Unternehmen den Zugang zu erleichtern. Wie wichtig sind solche Cluster- und Plattformstrukturen für die wirtschaftspolitische Strategie des Landes im Sicherheits- und Verteidigungsbereich?

Sehr wichtig. Denn gerade in diesem Bereich ist Vertrauen entscheidend. Cluster und Netzwerke wie zum Beispiel NMWP.NRW bringen die richtigen Leute zusammen: Unternehmen, Forschung, Verwaltung. Das schafft Austausch, neue Ideen – und vor allem Partnerschaften.

Außerdem ist die Plattform eine wichtige Brücke: zu Fördergeldern, zu internationalen Kontakten und zur öffentlichen Hand. Sie macht NRW sichtbarer – nicht nur in Deutschland, sondern auch europaweit. Und sie hilft dabei, dass wir uns als starker Technologiestandort weiterentwickeln.

Das Alleinstellungsmerkmal solcher Plattformen, dass sie die technologieübergreifende Zusammenarbeit fördern, ist ein entscheidender Faktor, hiervon profitieren im höchsten Maße die sicherheitsrelevanten Bereiche. Die SVI ist ja die Anwendungsbranche für Schlüsseltechnologien par excellence.

Damit stärkt NRW seine Rolle im europäischen Sicherheits- und Verteidigungsökosystem.

Frau Ministerin Neubaur, wir stellen also fest, dass Nordrhein-Westfalen bereits heute im Bereich der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie sehr stark aufgestellt ist. Was wünschen Sie sich für Nordrhein-Westfalen? Was soll passieren?

Wir haben viel angeschoben und erste Erfolge gesehen – aber wir sind noch nicht am Ziel. Zusammen mit unseren Clustern, den Unternehmen, der Wissenschaft und der Politik können wir uns diesen Herausforderungen aber stellen.

Bei aller Fokussierung auf ein mögliches Bedrohungsszenario, dessen sich die NATO und Europa ausgesetzt sehen, wünsche ich mir, dass die geschaffenen Angebote Möglichkeiten hervorbringen, die intensiv und zum Wohle der gesamten Wirtschaft und Gesellschaft genutzt werden.

Mein Wunsch ist: Lasst uns aus NRW heraus Impulse setzen – für eine innovative Wirtschaft, die unsere Demokratie stärkt. Und für ein Europa, das sicher, solidarisch und zukunftsfest ist.

Frau Ministerin Neubaur, vielen Dank für das Gespräch. ■



Rheinmetall: Europa muss erwachsen werden

Investitionen, Resilienz und Hightech aus NRW: Im Interview erläutert Rheinmetall, wie Europas Sicherheitsindustrie die strategische Souveränität stärken kann – und warum Start-ups und KMU dabei wichtige Impulsgeber sind.

Die sicherheits- und geopolitische Lage hat das öffentliche und politische Interesse an Verteidigungsfragen grundlegend verändert. Wo steht die europäische Sicherheits- und Verteidigungsindustrie heute – insbesondere in Hinblick auf Resilienz, Souveränität und industriepolitische Verantwortung?

„Europa muss erwachsen werden“, lautete eine wichtige Erkenntnis in vielen Redebeiträgen während der Münchner Sicherheitskonferenz 2025. Die USA erwarten von ihren europäischen NATO-Partnern, deutlich mehr in die eigene und in die globale Sicherheit zu investieren. Vor diesem Hintergrund haben die NATO-Mitglieder während ihres Gipfels in Den Haag beschlossen, bis 2035 jeweils 5 Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts in Sicherheit und Verteidigung zu investieren. Diese Investitionen und diese Perspektive ermöglichen es der Industrie, weiterhin den Kapazitätsaufbau voranzutreiben, der für das Ziel der strategischen Souveränität Deutschlands und Europas notwendig ist. Die Rheinmetall AG übernimmt ihren Teil der Verantwortung, um zu einer wirksamen Abschreckung beizutragen und unsere Streitkräfte wieder ‚kriegstüchtig‘ werden zu lassen.

Kurze Lieferketten, regionale Wertschöpfung und eine stabile Zulieferbasis gelten als Schlüsselfaktoren für den Produktionshochlauf. Welche Rolle spielen diese Faktoren konkret für Rheinmetall – und wie kann das industrielle Ökosystem in NRW dazu beitragen?

Stabile Lieferketten sind essenziell für Rheinmetall. Deshalb haben wir verschiedenste und sehr ausdifferenzierte Lieferquellen aus allen Teilen der Welt. So vermeiden wir Abhängigkeiten. Desweiteren hat Rheinmetall IT-Systeme eingeführt, mit denen es möglich ist, den Rohstoff-Verbrauch im Konzern zentral genau zu überwachen und zu steuern. Das gilt auch und insbesondere für die Geo-Lokalisation der Lieferkette. Nordrhein-Westfalen gilt traditionell als das industrielle Herz von Deutschland, mit einer guten Zuliefererstruktur. Auch deshalb haben wir uns beispielsweise dazu entschieden, am Standort Weeze im Kreis Kleve rund 200 Millionen Euro in ein neues Werk zu investieren.

Viele Hightech-Unternehmen – insbesondere KMU und Start-ups – interessieren sich zunehmend für sicherheitsrelevante Anwendungen stehen jedoch oft massiven Einstiegshürden gegenüber. Was empfehlen Sie technologieorientierten Newcomern, um Zugang in die Branche zu finden?

Die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie stellt hohe Anforderungen an Qualität, Sicherheit und Zertifizierung. Für Start-ups oder KMU kann das herausfordernd wirken – dennoch bieten sie wertvolle Impulse in Bereichen wie Digitalisierung, Sensorik oder KI. Wir empfehlen technologieorientierten Newcomern, sich frühzeitig mit den regulatorischen Rahmenbedingungen etwa in Bezug auf IT-Sicherheit, Exportkontrolle und ISO-/AQAP-Zertifizierungen vertraut zu machen. Zudem würden wir



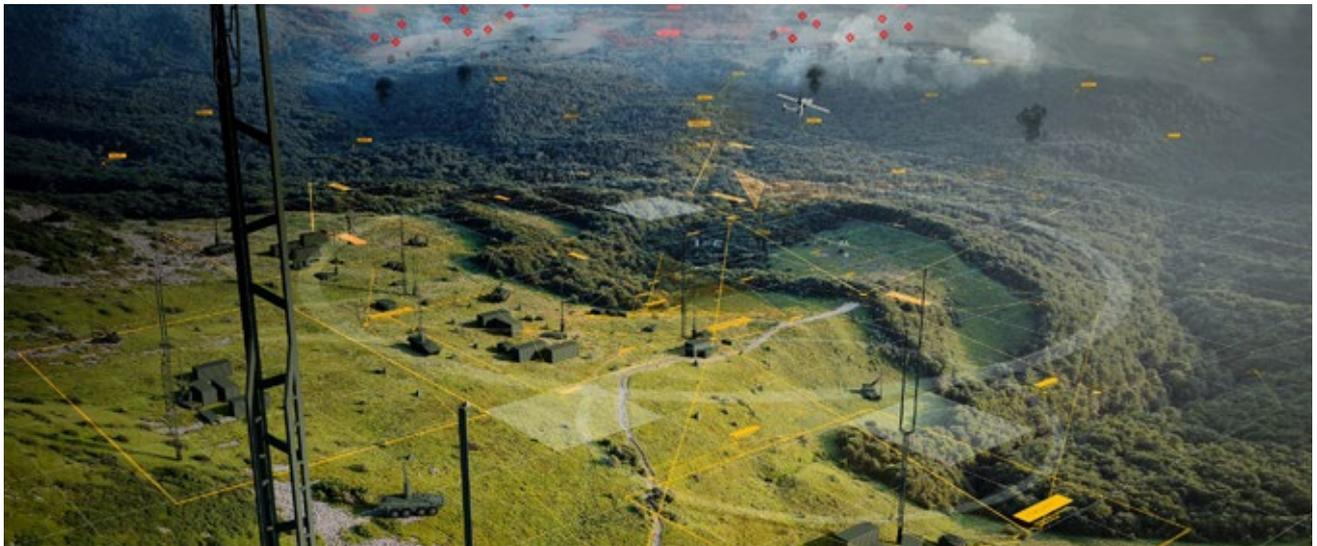
Abbildung 1 (linke Seite): Einweihung des neuen F-35-Rheinmetall-Werks in Weeze.
(© Land NRW / Jutta Prechtel)

Abbildung 2 (oben): Rheinmetall-Werk in Weeze (© Mark Hermenau / Land NRW)

Abbildung 3 (unten): AFCEA 2025: Rheinmetall stellt Battlesuite vor – neue digitale Plattform für vernetzte militärische Systeme (© Rheinmetall AG)



Abbildung 4 (oben): Bio Monitoring
(© Rheinmetall AG)



dazu raten, sich aktiv in sicherheitsnahe Netzwerke und Förderstrukturen einzubringen – beispielsweise über Fraunhofer oder über wehrtechnische Innovationscluster. Rheinmetall setzt bewusst auf Kooperation mit innovativen Partnern – sei es über Co-Development, Pilotprojekte oder strategische Allianzen. Wir begrüßen skalierbare, einsatzfähige Lösungen, die zur Stärkung unserer Streit- und Sicherheitskräfte beitragen.

Nordrhein-Westfalen verfügt über eine starke industrielle Basis und exzellente Kompetenzen in Bereichen wie Werkstoffe, Mikrosystemtechnik, Photonik und Nanotechnologie, aber auch Produktion, Logistik und Cybersecurity. Wie bewerten Sie NRWs Potenzial als wichtiger High-Tech-Standort für die europäische Wehrfähigkeit – und welche Technologien sind für Sie aktuell besonders relevant?

Nordrhein-Westfalen ist ein starkes Industrieland und trägt mehr als ein Fünftel zur bundesdeutschen Wertschöpfung bei. In Bezug auf die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie besteht für den Standort noch viel Entwicklungspotential. Unsere Ansiedlung in Weeze und die Umwandlung unseres Automobilzulieferer-Werkes in Neuss verdeutlichen dieses Potential. Am Niederrhein wollen wir künftig „das Herzstück“ für den mo-

dernsten und leistungsfähigsten Kampffjet der Welt – mit Stealth-Eigenschaften – fertigen. Und in Neuss am Niederrhein wollen wir in den Bau von SAR-Satelliten einsteigen. Das sind zwei aktuelle Beispiele aus der Spitzentechnologie, die zeigen, dass Nordrhein-Westfalen künftig auch im Bereich von „Aeronautics“ eine bedeutende Rolle spielen wird.

Neben technologischer Innovation stehen viele Unternehmen vor ganz praktischen Herausforderungen: Energiekosten, Fachkräftemangel und Skalierung der Produktion. Wie geht Rheinmetall mit diesen Fragen um – und welche politischen oder strukturellen Weichen müssten aus Ihrer Sicht gestellt werden, um die Leistungsfähigkeit dauerhaft zu sichern?

Insgesamt sind die politischen Weichen aus unserer Sicht gestellt. Rheinmetall durchlebt aktuell einen enormen Wachstumsprozess. Das ist natürlich auch mit Herausforderungen verbunden. Zwar ist die Bewerberlage für unser Unternehmen extrem gut, jedoch bleibt Einstellung tausender neuer Mitarbeiter in Deutschland und anderswo auf der Welt eine große Kraftanstrengung. ■



Zeitenwende in der Industrie: Wie Mittelständler aus NRW Europas Verteidigungs- fähigkeit stärken können

NMWP.NRW im Gespräch mit Dr. Hans C. Atzpodien, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie e.V. (BDSV) über den nordrhein-westfälischen Beitrag zur Steigerung der europäischen Wehrfähigkeit und die daraus resultierenden Chancen für den Mittelstand.

Herr Dr. Atzpodien, nach der von der Politik angekündigten „Zeitenwende“ als Reaktion auf geopolitische Entwicklungen und Spannungen steht die deutsche Sicherheits- und Verteidigungsindustrie vor einem grundlegenden Wandel. Wie sollten sich insbesondere mittelständische Unternehmen – etwa solche aus Nordrhein-Westfalen – strategisch auf neue Anforderungen und Marktchancen einstellen?

Atzpodien: Auch Deutschland hat sich beim NATO-Gipfel im Juli 2025 in Den Haag zu dem Ziel bekannt, angesichts der östlichen Bedrohung der NATO künftig 3,5 % seines Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Verteidigung und noch einmal 1,5 % für verteidigungsrelevante Infrastruktur auszugeben. 1 % vom BIP entsprechen nach heutiger Projektion gegen Ende des Jahrzehnts etwa 50 Mrd. €. Während das NATO-Versprechen auf einen Aufwuchs bis zum Jahr 2035 gerichtet ist, plant die amtierende Bundesregierung den Verteidigungsetat schon für das Jahr 2029 in der Größenordnung von 153 Mrd. €, also oberhalb der 3 %-Marke. Grund dafür ist die Tatsache, dass die Bundeswehr trotz des im Jahr 2022 beschlossenen Sondervermögens von 100 Mrd. € immer noch gewaltigen Nachholbedarf bei ihrer Ausrüstung hat, nicht zuletzt auch angesichts dessen, dass die Zahl der Soldatinnen und Soldaten ebenfalls deutlich ansteigen muss. Dies stellt uns als Ausrüstungsindustrie vor gewaltige Herausforderungen, nämlich bis einschließlich 2029 die Bundeswehr rundherum kampffähig und damit abschreckungsfähig zu machen. Um dieses Kurzfrist-Ziel zu schaffen, müssen vorhandene Produkte und Ersatzteile etc. in deutlich gesteigerter Stückzahl produziert werden. Dies wird vielfach nicht allein mit den vorhandenen Lieferketten zu machen sein. Es müssen Lieferketten sehr schnell ergänzt und erweitert werden. Hier bestehen Chancen für mittelständische Lieferanten, und zwar umso

besser, je konkreter und gezielter sie sich darauf vorbereiten. Mittelständler, die über viele, oftmals sehr stark spezialisierte Spitzen-Fähigkeiten verfügen, bilden schon heute zu maßgeblichen Teilen die Lieferketten der bekannten Systemhäuser. Ohne ihren Input wären die Spitzenprodukte der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie in Deutschland nicht vorstellbar. Dementsprechend wird es also auch bei der Erweiterung des Zuliefer-Portfolios mit dem Ziel, die Kapazitäten für viele bestehende Produkte schnell weiter hochzufahren, maßgeblich auf solche Mittelständler ankommen. Für diejenigen, die bisher noch wenig oder gar nicht im Rüstungsbereich engagiert sind, empfehle ich folgendes Vorgehen: Erstens sollte man sich im Unternehmen zunächst einem Selbst-Test unterziehen, in welchen Rüstungs-Lieferketten man mit den eigenen Fähigkeiten und Technologien gerne präsent sein würde, wenn man es sich denn aussuchen und wünschen könnte. Diese Analyse bildet gleichsam den Start für einen Aktionsplan, um dort auch tatsächlich hineinzukommen. Ungeachtet aller Hilfestellungen, wie wir als Verband unseren Mitgliedern zu geben versuchen, kommt es am Ende immer darauf an, sich bei seinem potentiellen Auftraggeber ganz handwerklich konkret als Lieferant qualifizieren zu müssen. In den meisten Fällen bestehen bei den potentiellen Kunden auf deren Homepage Portale für Zulieferer, die eine solche Qualifikation ermöglichen. Ferner kann es nicht schaden, sich mit Spezifika des Defence-Geschäfts vertraut zu machen, wie etwa dem Erfordernis spezifischer Bundeswehr-Zulassungen, dem öffentlichen Preisrecht und ggfs. auch den Anforderungen an eine Sicherheitsermächtigung für einen bestimmten Kreis von Mitarbeitern.

Der Bedarf an industriellen Kapazitäten und Fachkräften im Defence-Bereich wächst. Wie lässt sich dieser Bedarf aus Ihrer Sicht decken – auch durch den Transfer aus

anderen Branchen, etwa der Automobilindustrie und dem Maschinenbau, ohne dabei bestehende Wirtschaftsstrukturen zu schwächen?

Ich denke, dass die in Teilen der Automobilindustrie oder des Maschinenbaus derzeit anzutreffende Unterauslastung für den Hochlauf bei Rüstung eher eine Chance bedeutet als eine Schwächung bestehender Strukturen. Dies sehe ich auch an der Dynamik, die unser Ruf „Autos zu Rüstung“ bei uns ausgelöst hat. Wir haben in Deutschland sehr viele industrielle Ressourcen, die dabei helfen können, den gerade beschriebenen, sehr kurzfristigen Hochlauf von Rüstungskapazitäten zu erleichtern. Dazu müssen wir aber strukturiert vorgehen und gezielt bestimmte „Bottlenecks“ beseitigen. So versuchen wir gerade, eine Art „Fähigkeits-Kataster“ zu entwickeln, welches Unternehmen unserer Branche, die nach zusätzlichen Kapazitäten suchen, dabei helfen soll, diese schnell zu finden. Gegebenenfalls können dabei auch die Wirtschaftsministerien der Bundesländer und des Bundes unterstützen. Engpässe ergeben sich bei Spezialitäten des Verteidigungsgeschäfts, wie beispielsweise bestimmten Zulassungen seitens der Bundeswehr, oder aber auch bei den Sicherheitsermächtigungen, die durch das Bundeswirtschaftsministerium erteilt werden müssen, wenn bestimmte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Wirtschaft berechtigt sein sollen, z.B. mit geheimgeschützten Fertigungsunterlagen umzugehen. Hier mahnen wir beim Bund und bei den Verfassungsschutzämtern der Länder seit Längerem Beschleunigung durch eine Ausweitung der entsprechenden Bearbeitungskapazitäten an. Aber auch die Unternehmen selbst können hier schon vorausschauend agieren, indem sie darauf achten, dass sie für Defence-relevante Bereiche keine Mitarbeiter einsetzen, deren Sicherheitsermächtigung sich vor dem Hintergrund außen- und sicherheitspolitischer sowie geheimdienstlicher Erwägungen als schwierig erweisen könnte. Dies bezieht sich auf Staatsbürger aus Ländern, mit denen Deutschland nicht uneingeschränkt freundschaftliche Beziehungen unterhält, oder auf Personen, über die – ganz wichtig – unser Verfassungsschutz keine Auskünfte bei befreundeten Nachrichtendiensten über ihr Verhalten in den letzten fünf bis zehn Jahren einholen kann. Solche Konstellationen können erfahrungsgemäß zu Problemen bei der Erreichung einer Sicherheitsermächtigung führen, die von vorneherein vermieden werden können und daher auch sollten.

Krisenfeste Lieferketten und Versorgungssicherheit sind zentrale Herausforderungen für die Industrie. Welche technologischen oder organisatorischen Strategien sehen Sie als besonders zukunftsfähig, um NRW-Standorte hier robuster aufzustellen?

Tatsächlich kommt es auf stabile Lieferketten in den vor uns liegenden Jahren besonders an. Wenn Geschwindigkeit vorgelegt werden muss, dann bestimmt sich die Haltbarkeit einer Lieferkette nach dem schwächsten Glied. Mit anderen Worten: Es darf nicht passieren, dass alle Beteiligten einer Lieferkette auf einen einzigen Lieferanten warten müssen, nur weil dieser seine Hausaufgaben nicht gemacht hat. Dies würde auch die Beschaffungs-

verwaltung der Bundeswehr kaum verzeihen, denn die Truppe muss mit festen Zulaufterminen planen können. Daher kann man jedem Lieferanten nur empfehlen, gemeinsam mit seinem Auftraggeber die eigenen Zulieferketten vorab sehr sorgfältig auf kritische Schwachstellen hin zu analysieren. Bei solch einer Analyse sollte man auch Krisen-Bedingungen unterstellen, wie beispielsweise die Tatsache, dass in einem Spannungsfall sehr viele logistische Kapazitäten durch den von Deutschland zu leistenden „Host Nation Support“ für alliierte Truppen gebunden werden. Da die NRW-Industrie im Westen Deutschlands liegt, hat sie unter diesem Aspekt generell einen logistischen Vorteil. Ein weiterer Aspekt der Krisenresilienz betrifft Vormaterialketten, nicht zuletzt mit Rohstoffen und Seltenen Erden aus chinesischer Verarbeitung. Die Zuspitzung im Export solcher Rohstoffe von China in die USA zeigt, wie vulnerabel solche Abhängigkeiten machen können. Robustheit leitet sich am Ende aber auch aus der Befähigung ab, das nötige Personal für einen Fertigungshochlauf zuverlässig und in ausreichender Ausbildungs-Qualität am eigenen Standort zur Verfügung zu haben.

Initiativen wie DEFENCE.NRW zielen unter anderem darauf ab, technologieorientierte Unternehmen beim Einstieg in den Defence-Sektor zu unterstützen und gezielt in Wertschöpfungsketten einzubinden. Welche Bedeutung messen Sie solchen Unterstützungsangeboten bei, um Innovationskraft und industrielle Wertschöpfung in sicherheitsrelevanten Bereichen zu fördern?

Mit der Bündelung seiner Kräfte im Bereich Sicherheits- und Verteidigungstechnologien im NRW-Landescluster NMWP.NRW folgt NRW dem Beispiel anderer Bundesländer, insbesondere Bayerns, wo die Staatsregierung schon seit geraumer Zeit diesen Clustergedanken verfolgt. Es ist ein Verdienst von Ministerpräsident Hendrik Wüst und von Wirtschaftsministerin Mona Neubaur, dass dieser Netzwerkaufbau jetzt so entschlossen vorangetrieben wird. Wichtig ist dabei das Verständnis, dass wir hier auf zwei unterschiedlichen Handlungssträngen unterwegs sind. Der eine – sehr kurzfristige – ist auf die von mir beschriebene Ausstattung einer spätestens bis 2029 abschreckungsfähigen Bundeswehr ausgerichtet und fordert vor allem einen deutlich erhöhten Output an vorhandenen Produkten. Der zweite Handlungsstrang ist längerfristig angelegt und zielt auf die Befähigung unserer Industrie ab, auch dauerhaft zum Zwecke unserer konventionellen Rüstung innovative, State-of-the-Art-Technologien mit hoher Produktivität herzustellen. Hier ist die erklärte Zielsetzung von DEFENCE.NRW, technologische Innovationen, wirtschaftliche Potenziale und strategische Kooperationen im Land voranzutreiben, besonders aussichtsreich. Dabei ist nicht zu vergessen, dass viele etablierte Defence-Hersteller, allen voran Rheinmetall, in NRW ansässig sind, was eine Vernetzung besonders leicht machen sollte.

Eine stärkere europäische Zusammenarbeit in der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie wird zunehmend diskutiert. Welche Rolle können NRW-Unternehmen in einer solchen europäischen Struktur übernehmen?



Eine stärkere europäische Rüstungszusammenarbeit erscheint schon seit Langem geboten, lässt sich aber nicht anordnen. Sie lebt primär von dem Willen europäischer Regierungen, für ihre Streitkräfte identische Produkte zu beschaffen und sich sodann gemeinsam mit der angesprochenen Industrie über geeignete Umsetzungsstrukturen für solche Programme einig zu werden. Daran hat es bislang in Europa vielfach gefehlt. NRW ist – wäre es eigenständig – die sechstgrößte Volkswirtschaft

in der EU, so dass Unternehmen aus NRW nahezu immer eine Beteiligung an Zusammenarbeits-Programmen erwarten können. Hier wiederum ist die maßgebliche Unterstützung von Seiten der NRW-Landesregierung auch in Zukunft eine gute Grundlage, um den auf uns zukommenden Herausforderungen, wie immer sie sich konkrete darstellen werden, von Seiten der Wirtschaft schnell und agil entsprechen zu können. ■



Dr. Hans C. Atzpodien ist seit 2017 Hauptgeschäftsführer des BDSV. Zuvor war er in leitenden Management-Positionen im thyssenkrupp-Konzern tätig, darunter von 2007 bis 2012 als CEO der Sparte thyssenkrupp Marine Systems sowie von 2012 bis 2015 als CEO der Business Area thyssenkrupp Industrial Solutions mit einem Umsatz von 6 Mrd. €. Im Jahr 2009 gehörte Dr. Atzpodien zu den Mitgründern des BDSV, dessen Vorstand er seit der Gründung bis zum Jahr 2016 angehörte, davon ein Jahr als Präsident des Verbandes. Dr. Atzpodien ist gelernter Jurist und verfügt zudem über einen akademischen Abschluss in Politik- und Verwaltungswissenschaften.

High-Tech aus Nordrhein-Westfalen für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie



Die sicherheitspolitischen Herausforderungen Europas verdeutlichen, wie wichtig eine starke industrielle Basis und technologische Souveränität sind. Nordrhein-Westfalen spielt dabei eine Schlüsselrolle: Mit einer einzigartigen Kombination aus exzellenter Wissenschaft, starkem Mittelstand und industrieller Schlagkraft ist das Land ein Innovationsmotor für die Sicherheits- und Verteidigungsfähigkeit Europas.

NRW als High-Tech-Standort für Verteidigung

Spätestens seit dem russischen Angriff auf die Ukraine ist klar, dass Sicherheit und Verteidigungsfähigkeit neu gedacht werden müssen. Während die Politik mit der sogenannten Zeitenwende und milliardenschweren Investitionen reagiert hat, liegt der eigentliche Schlüssel zur Wehrhaftigkeit in einer leistungsfähigen, technologisch führenden Industrie. Nordrhein-Westfalen bietet dafür eine besonders starke Ausgangsbasis. Das Land verbindet eine diversifizierte Wirtschaftsstruktur mit herausragender wissenschaftlicher Kompetenz und hat sich in zahlreichen Schlüsseltechnologien als führend erwiesen.

Bereiche wie Künstliche Intelligenz, Robotik, Sensorik, Photonik, Werkstofftechnik, additive Fertigung, Mikrosystemtechnik und Cybersecurity gehören heute zu den Feldern, in denen NRW international sichtbar ist. Diese Technologien sind eng mit sicherheits- und verteidigungsrelevanten Anwendungen verknüpft. Autonome Systeme für Aufklärung und Logistik, vernetzte Sensorplattformen für ein präzises Lagebild, widerstandsfähige Kommunikationssysteme oder neue Werkstoffe für Schutz und Leichtbau zeigen, wie die zivile Innovationskraft in NRW zu einer tragenden Säule der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie werden kann.

Auch die Energietechnologien, die in NRW entwickelt werden, sind für die Verteidigung von hoher Bedeutung. Fortschritte bei Batterien, Brennstoffzellen oder nachhaltigen Kraftstoffen eröffnen die Möglichkeit, militärische Fahrzeuge und Systeme energieeffizienter, unabhängiger und resilienter zu machen. Damit wird deutlich: NRW liefert nicht nur Technologien von morgen, sondern schafft bereits heute die Grundlagen für Verteidigungssysteme, die in Europa und darüber hinaus dringend benötigt werden.

Wirtschaftliche Stärke als Basis für Resilienz

Nordrhein-Westfalen erwirtschaftet über ein Fünftel der deutschen Wertschöpfung und zählt mehr als 1,5 Millionen Beschäftigte im verarbeitenden Gewerbe. Diese industrielle Schlagkraft bildet die Basis, auf der die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie aufbauen kann. Besonders wichtig ist dabei die enge Verknüpfung zwischen großen Industrieunternehmen, einem hochspezialisierten Mittelstand und der Zulieferlandschaft. In vielen Regionen NRWs entstehen sicherheitsrelevante Produkte entlang kompletter Wertschöpfungsketten, von hochpräzisen Metallkomponenten bis zu komplexen Elektroniksystemen.

Gerade der Mittelstand ist ein entscheidender Treiber. Viele kleinere und mittlere Unternehmen in NRW verfügen über spezialisierte Spitzenfähigkeiten, die in großen Systemen unverzichtbar sind. Ohne ihre Beiträge wären moderne Verteidigungsplattformen nicht denkbar. Exemplarisch lassen sich hier innovative Anwendungen in der Robotik, in der additiven Fertigung oder in der Sensorik nennen, die aus der Region heraus entwickelt werden und inzwischen europaweit gefragt sind. Ministerin Mona Neubaur betont im Interview in diesem Magazin die besondere Stärke dieser Vielfalt: „Wir haben das Glück in NRW, eine sehr breit aufgestellte und robuste Wirtschaft zu haben. Unsere Unternehmen – vom kleinen Start-up über den Mittelstand bis hin zu Großunternehmen – haben enormes Know-how. Und unsere Hochschulen und Forschungseinrichtungen bringen zusätzliches Wissen mit. In NRW steckt viel Zukunft“.

Diese wirtschaftliche Substanz führt nicht nur zu sicherheitspolitischem Nutzen, sondern auch zu positiven regionalen Effekten. Investitionen in sicherheitsrelevante

Technologien bedeuten zusätzliche Arbeitsplätze, höhere Steuereinnahmen und eine Stärkung der industriellen Basis in vielen Regionen. Für die Wirtschaft selbst ist die Verteidigungsindustrie zugleich ein Innovations-treiber, der internationale Märkte öffnet und langfristige Wettbewerbsfähigkeit unterstützt.

Wissenschaftliche Exzellenz mit Verantwortung

Neben der Industrie spielt die Wissenschaftslandschaft in NRW eine bedeutende Rolle. Mit exzellenten Universitäten, den Fraunhofer-Instituten und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt verfügt das Land über ein dichtes Netz an Forschungsakteuren. Zwar gilt an einigen Universitäten eine Zivilklausel, die militärische Forschung einschränkt, doch gerade durch die Dual-Use-Dimension vieler Technologien wird der Beitrag zur Sicherheits- und Verteidigungsindustrie trotzdem greifbar. Künstliche Intelligenz, neue Werkstoffe, Photonik oder Mikrosystemtechnik sind Bereiche, in denen zivile Forschungsergebnisse unmittelbar in sicherheitsrelevante Anwendungen übertragen werden können.

Die Nähe von Wissenschaft und Wirtschaft ist dabei ein Erfolgsfaktor. Kooperationen zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen bringen Innovationen schneller in die Anwendung. Die Landesregierung unterstützt diesen Weg, wie Neubaur im Interview betont: „Wir brauchen eine ganzheitliche Vorstellung von Sicherheit – eine, die Menschen mitnimmt, die Wirtschaft einbindet und die Demokratie schützt. [...] Eine stabile, wehrhafte Demokratie braucht klare Werte – aber eben auch moderne Technologien. Und hier spielt die Wirtschaft eine ganz zentrale Rolle“.

Regionale Wertschöpfungsketten und europäische Souveränität

Die jüngsten Krisen haben gezeigt, wie verletzlich globale Lieferketten sind. Gerade im Verteidigungsfall entscheidet die regionale Verfügbarkeit von Gütern darüber, ob Streitkräfte handlungsfähig bleiben. NRW leistet hier einen wichtigen Beitrag zur Resilienz. Eine in der Region verankerte Produktion von Elektronik, Werkstoffen oder Antriebssystemen verkürzt Lieferketten und reduziert Abhängigkeiten von externen Anbietern.

Darüber hinaus stärkt NRW durch seine industrielle Basis auch die europäische Handlungsfähigkeit. Die Nationale Sicherheitsstrategie betont, dass Europa auf eine wettbewerbsfähige Verteidigungsindustrie angewiesen ist. Als sechstgrößte Volkswirtschaft der EU wäre NRW auch eigenständig ein industrielles Schwergewicht. Diese Größe und Vielfalt macht das Land zu einem unverzichtbaren Partner in europäischen Kooperationsprogrammen. Dr. Hans C. Atzpodien, Hauptgeschäftsführer des BDSV, unterstreicht dies: „Mittelständler, die über sehr stark spezialisierte Spitzenfähigkeiten verfügen,

bilden schon heute zu maßgeblichen Teilen die Lieferketten der bekannten Systemhäuser. Ohne ihren Input wären die Spitzenprodukte der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie in Deutschland nicht vorstellbar“.

So wird deutlich: Nordrhein-Westfalen trägt nicht nur national, sondern auch europäisch entscheidend dazu bei, Souveränität und Abschreckungsfähigkeit sicherzustellen.

Chancen und Potenziale

Die Perspektiven für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie in NRW sind vielversprechend. Zum einen sind zahlreiche Schlüsseltechnologien mit hohem Dual-Use-Potenzial bereits stark entwickelt. Fortschritte in der additiven Fertigung, in der industriellen Computertomographie oder in der Sensorik lassen sich sowohl für zivile Märkte als auch für militärische Anwendungen nutzen. Zum anderen sind die politischen Rahmenbedingungen günstig: Bund und EU investieren so viel in Verteidigung wie seit Jahrzehnten nicht. Förderprogramme wie der European Defence Fund eröffnen gezielt Chancen für technologieorientierte Unternehmen.

Gleichzeitig gibt es Herausforderungen. Bürokratische Hürden, lange Beschaffungszyklen und ein harter Wettbewerb um Fachkräfte erfordern strategische Antworten. Doch genau hier liegen auch Chancen: Wer Strukturen modernisiert, Beschaffung beschleunigt und die Ausbildung in MINT-Berufen stärkt, schafft Voraussetzungen für eine noch dynamischere Entwicklung. Für NRW bedeutet dies, dass die vorhandenen Stärken gezielt ausgebaut werden können, um auch künftig eine führende Rolle zu spielen.

Fazit

Nordrhein-Westfalen ist bereits heute ein starker Pfeiler der europäischen Verteidigungsfähigkeit. Die Kombination aus industrieller Breite, wissenschaftlicher Exzellenz und technologischer Innovationskraft macht das Land zu einem unverzichtbaren Akteur in einem unsicherer gewordenen Umfeld. Gleichzeitig bietet die Zukunft enormes Potenzial: Von der weiteren Integration in europäische Kooperationsprogramme bis zur Entwicklung neuer Schlüsseltechnologien eröffnet sich ein breites Feld an Möglichkeiten.

Das Land hat die richtigen Voraussetzungen, diese Chancen zu ergreifen. Nordrhein-Westfalen kann damit nicht nur die eigene industrielle Basis stärken, sondern auch einen entscheidenden Beitrag für ein souveränes, widerstandsfähiges und sicheres Europa leisten. Oder wie es Ministerin Neubaur formuliert: „Lasst uns aus NRW heraus Impulse setzen – für eine innovative Wirtschaft, die unsere Demokratie stärkt. Und für ein Europa, das sicher, solidarisch und zukunftsfest ist“.

Eine Plattform für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie in Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen gehört zu den führenden High-Tech-Standorten Deutschlands. Mit seiner breit aufgestellten Industrie- und Forschungslandschaft bietet das Land ideale Voraussetzungen, um den Transfer innovativer Technologien in sicherheitsrelevante Anwendungen zu stärken.

DEFENCE.NRW vernetzt technologieorientierte Unternehmen, Forschungseinrichtungen und relevante Stakeholder, begleitet innovationsgetriebene Entwicklungen und unterstützt so den Aufbau neuer Wertschöpfungsketten mit starker Beteiligung der nordrhein-westfälischen Industrie.

Werden Sie Teil unseres Netzwerks: Über ein kurzes Onboarding-Formular auf der DEFENCE.NRW-Website erhalten Sie Zugang zu unserem Verteiler und werden regelmäßig über Projekte, Entwicklungen und Veranstaltungen der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie informiert.



Smarte Verbindungstechnik für Aerospace & Defence

Die Firma VTR Verbindungs-Techniken-Rüther aus Tönisvorst liefert innovative Fastener-Lösungen für Luftfahrt, Verteidigung und Industrie – mit Know-how, Beratung und einem globalen Expertennetzwerk.

Verbindungselemente sind die stillen Helden komplexer Hightech-Systeme. Gerade in der Luft- und Raumfahrt sowie im Verteidigungssektor gelten höchste Anforderungen an Materialien und Verarbeitung – sowohl was Belastbarkeit als auch Effizienz betrifft. Hier hat sich die VTR Verbindungs-Techniken-Rüther aus Tönisvorst einen Namen gemacht. Das eigentümergeführte Unternehmen, das mittlerweile in der zweiten Generation tätig ist, bietet seit mehr als drei Jahrzehnten spezialisierte Verbindungslösungen, die weit über Standardteile hinausgehen.

Das Portfolio der VTR umfasst Verbindungselemente, die nicht nur mechanisch höchste Ansprüche erfüllen, sondern auch montageoptimiert und systemeffizient sind. Damit spricht VTR nicht nur die klassischen Branchen der Luft- und Raumfahrt sowie Verteidigung an, sondern auch Industrien, die sich innovative Technologien aus diesen Märkten zunutze machen. Besonders hervorzuheben ist der Servicegedanke: Neben der reinen Produktlieferung bietet VTR eine umfassende, kostenfreie Beratung und Schulung direkt vor Ort. Ziel ist es, die Kunden von der Idee über die Bemusterung und Qualifizierung bis hin zur Serienreife ihrer eigenen Entwicklungen zu begleiten.

Ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal von VTR ist die systemische Betrachtung von Verbindungstechnologien. Statt Einzelteile isoliert miteinander zu vergleichen, unterstützt das Unternehmen seine Kunden dabei, komplette Systeme in Business-Case-Analysen zu bewerten. Nur wenn im Gesamtsystem Gewicht, Kosten, oder Zeit signifikant reduziert werden, entsteht echter Mehrwert. Durch diese Vorgehensweise hilft VTR Unternehmen, nicht nur auf Produktebene zu optimieren, sondern Wettbewerbsvorteile zu schaffen, auch unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit.

Das Produktportfolio teilt sich in eigene Entwicklungen und exklusive Handelsvertretungen renommierter internationaler Marken auf. Unter anderem gehören CLICK BOND, Jergens, EJOT, Paolo Astori, QCTL®, Click-Loc und ACME dazu. Dabei deckt VTR verschiedenste Verbindungstechnologien ab – vom Kleben, Schmelzen und Stecken über Rasten bis hin zum klassischen Verschrauben oder Clippen.

VTR ist darüber hinaus Gründungsmitglied der Alliance of Global Fastener Technology Specialists (AGFTS), einem Zusammenschluss internationaler Verbindungstechnikexperten mit zusammen mehr als 250 Jahren Erfahrung im Aerospace-Bereich. Dieses globale Know-how steht Kunden in Nordrhein-Westfalen direkt vor Ort zur Verfügung – ein klarer Vorteil bei komplexen Projekten oder spezifischen Sonderlösungen.

Innovationen spielen bei VTR eine zentrale Rolle: Aktuell arbeitet das Unternehmen an Verbindungstechnologien, die speziell für Anwendungen mit Wasserstoff – sowohl flüssig als auch gasförmig – geeignet sind. Diese werden in neuen und nachhaltigen Antriebskonzepten benötigt und gefragt sein. Auch im Bereich Defence treiben steigende Anforderungen die Entwicklung voran. Gefragt sind hier insbesondere Fastener-Lösungen, die Produktionszeiten verkürzen und Taktzeiten bei gleichem Ressourceneinsatz verbessern – ein essenzieller Beitrag zur Effizienzsteigerung in der Verteidigungsindustrie.

Mit seiner konsequenten Innovations- und Serviceorientierung leistet VTR einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Hightech-Industrie in NRW – und bietet Verbindungen, die mehr sind als nur funktionale Schnittstellen: Sie sind smarte Bausteine für die Technologien von morgen. ■

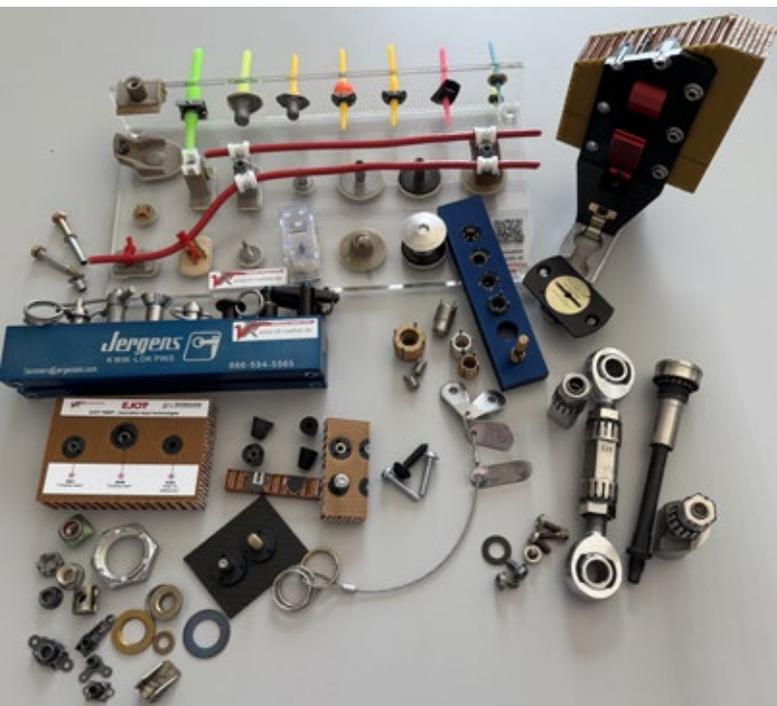


Abbildung 1: Vielfältige Verbindungslösungen für Aerospace- und Defence-Anwendungen: Musterübersicht der VTR Verbindungs-Techniken-Rüther GmbH (© Verbindungs-Techniken-Rüther GmbH)



Abbildung 3: Einsatz des hauseigenen Quick Change Systems QCTL® zur schnellen Wechselbefestigung von Equipment im NH90 Helikopter der Bundeswehr (© Verbindungs-Techniken-Rüther GmbH)

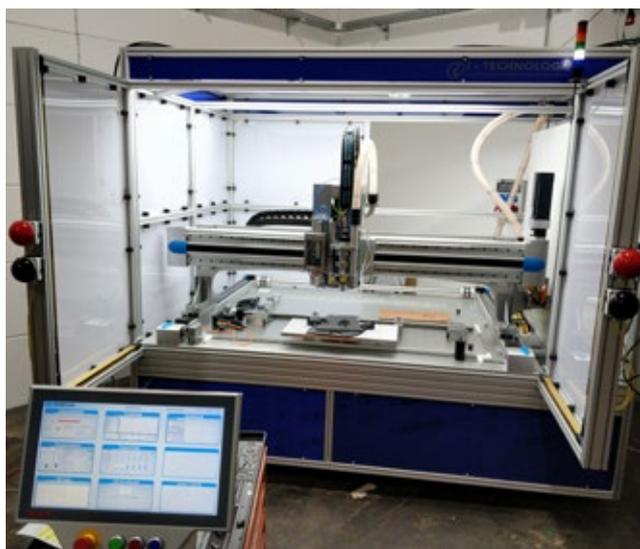


Abbildung 2: Installationstechnologie (Industrie 4.0) für Hightech-Verbindungen (© Verbindungs-Techniken-Rüther GmbH)



Ansprechpartner:
Ingo Rüther
Verbindungs-
Techniken-Rüther



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

Verbindungs-Techniken-Rüther

Technologische Basis

- Innovative Verbindungslösungen für Luft- und Raumfahrt sowie Verteidigung
- Eigene Entwicklungen und exklusive internationale Handelsvertretungen
- Mitglied der Alliance of Global Fastener Technology Specialists (AGFTS)

Innovation

- Spezialisierte Luftfahrt Verbindungselemente für Wasserstoffanwendungen
- Technologien zur Reduzierung von Produktions- und Taktzeiten
- Verbindungselemente für neue nachhaltige Strukturmaterialien (Recycling)

Primäre Anwendungsfelder

- Luftfahrt (Commercial, Defence, Space)
- Verteidigungsindustrie
- Wasserstofftechnologie
- Allgemeine Industrie mit Hightech-Anforderungen

Vorteile

- Erhöhte Effizienz und kürzere Produktionszeiten
- Optimierte Systemkosten und Gewichtsreduktion
- Zugang zu internationalem Expertenwissen vor Ort

www.vtr-ruether.de

Computertomographie für militärische Anwendungen

Die industrielle Computertomographie bietet detaillierte, präzise und insbesondere zerstörungsfreie Einblicke in komplexe Bauteile, Komponenten und Strukturen. Die CT hat sich über Jahre zu einer unverzichtbaren Prüftechnik in der Verteidigungsindustrie entwickelt.

Die Verteidigungsindustrie steht vor der Herausforderung, hochkomplexe Systeme und deren Komponenten unter strengsten Qualitätsanforderungen herzustellen und einsetzbar zu halten. In diesem Zusammenhang gewinnt die industrielle 3D-Computertomographie (3D-CT) zunehmend an Bedeutung. Als zerstörungsfreies Prüfverfahren ermöglicht sie detaillierte Analysen von Bauteilen aus Metall, Verbundwerkstoffen oder Keramik – sowohl im Entwicklungsprozess als auch in der Serienfertigung und Instandhaltung. Anders als in der medizinischen Diagnostik wird bei der industriellen 3D-CT das zu prüfende Objekt auf einem Drehteller positioniert, der sich zwischen einer Röntgenquelle und einem Röntgendetektor befindet. Die während der Drehung des Bauteils aufgenommenen Durchstrahlungsbilder werden in einem mathematischen Verfahren zu einem 3D-Volumenmodell des Prüfkörpers verrechnet. Ohne Demontage, ohne Beschädigung, werden vollständige, detaillierte und maßgetreue (Innen-)Ansichten des Objektes gewonnen, an denen präzise Geometriemessungen oder automatisierte Fehler- und Strukturanalysen durchgeführt werden können. Als Beispiele für die militärische CT-Anwendung werden nachfolgend Prüfergebnisse an Feststoff-Raketentriebwerken, keramischen Verbundwerkstoffen und additiv gefertigten Metallbauteilen vorgestellt.

Feststoff-Raketentriebwerke

Hohe Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit sind essenziell für Feststoff-Raketentriebwerke als militärische Antriebssysteme. Spezifische Fehlerbilder wie Delaminationen, Risse oder Poren im Treibstoff führen zu einer unregelmäßigen Verbrennung und beeinträchtigen so deren Performance. Die Hochenergie-CT mit Energien im MeV-Bereich bietet die Möglichkeit, auch Raketentriebwerke mit größeren Durchmessern zerstörungsfrei zu prüfen. Abbildung 1 zeigt das Ergebnis einer Hochenergie-CT Simulation mit 6 MeV Energie am Phantom eines Feststoff-Raketentriebwerks mit einem Durchmesser von 550 mm. Das Phantom besteht aus Verbundtreib-

stoff mit 200 mm Bohrung, einem 4 mm starken EPDM-Liner mit Kevlar Fasern sowie einem 15 mm dicken CFK-Gehäuse. Poren im Treibstoff sind ab einer Größe von ca. 0,4 mm nachweisbar. Der Liner, der sich zwischen dem Treibstoff und dem Motorengehäuse befindet, dient als thermisches Schutzsystem gegenüber den extremen Temperaturen, die beim Abbrand des Treibstoffs entstehen. Eine mangelnde Anbindung des Liners zum Treibstoff kann schlimmstenfalls zu einer Detonation der Rakete in der Flugphase führen. Im CT-Schnittbild sind Delaminationen ab einer Größe von ca. 200 µm sicher nachweisbar, durch eine Darstellung als Abwicklung kann die Nachweisgrenze sogar auf 100 µm verbessert werden.

Keramische Verbundwerkstoffe

Aufgrund ihrer herausragenden thermischen Stabilität, geringen Dichte und exzellenten mechanischen Eigenschaften bei extremen Bedingungen sind keramische Verbundwerkstoffe (CMC) bevorzugte Materialien für Hochtemperaturanwendungen, wie beispielsweise Hitzeschilde, Radome, Hyperschalltechnologie oder Triebwerkskomponenten. Allerdings stellen die komplexe innere Struktur der CMC-Werkstoffe sowie die hohen Anforderungen an Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der CMC-Bauteile besondere Anforderungen an die Prüfung und Qualitätssicherung dieser Materialien. Hier bietet die industrielle CT einzigartige Möglichkeiten zur Detektion von Mikrorissen, Poren und Delaminationen im Werkstoff, zur Charakterisierung unterschiedlicher Phasen oder zur Analyse der Faserorientierung im gefertigten Bauteil. Schließlich besteht die Möglichkeit, die CT-Daten von CMC-Komponenten in Finite-Elemente-Simulationen (FEM) einzuspeisen, um auf diese Weise die Werkstoffe unter Berücksichtigung von Faserwinkeln, Lagendicken oder Bauteilverzug realitätsnah simulieren zu können. Abbildung 2 zeigt das Ergebnis einer hochauflösenden CT-Prüfung an einer aus dem Werkstoff C/SiC gewickelten CMC-Raketendüse inklusive Bestimmung der Faserorientierung im Bauteil.

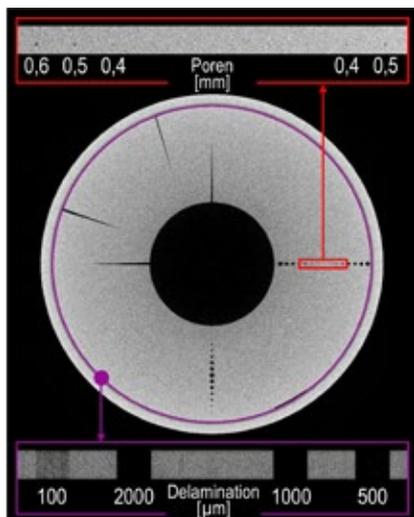


Abbildung 1: Hochenergie-CT Simulation am Phantom eines Feststoff-Raketenmotors mit Nachweis von Poren und Delaminationen

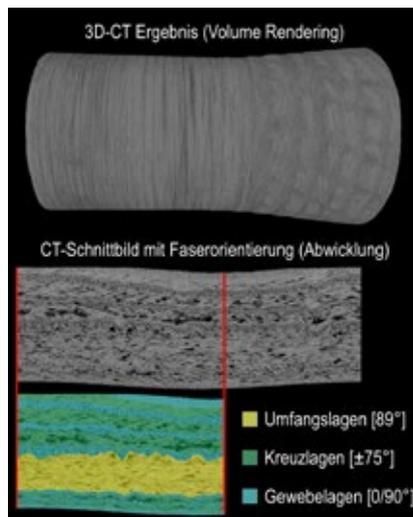


Abbildung 2: CT-Untersuchung einer CMC-Raketendüse mit Bestimmung der Faserorientierung im Bauteil

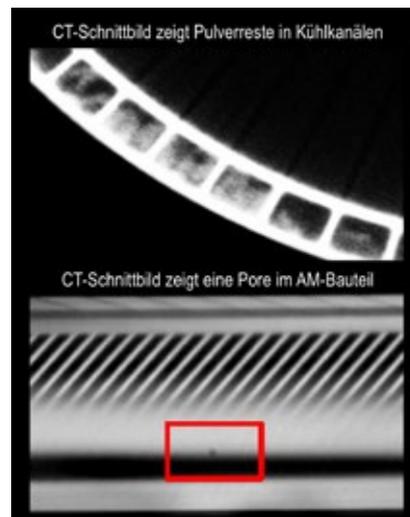


Abbildung 3: CT-Prüfung eines additiv gefertigten Triebwerkbauteils mit Nachweis von Pulverresten in Kühlkanälen und einer Pore

Additive Fertigung

Durch ihre Fähigkeit, Bauteile in nahezu beliebiger Gestalt innerhalb kürzester Zeit realisieren zu können, hat sich die metallische additive Fertigung in den letzten Jahren zu einer Schlüsseltechnologie zur Herstellung von Strukturbauteilen für Flugzeuge und Drohnen, Komponenten von Raketentriebwerken oder Gehäusen für Anwendungen in Fahrzeugen, Waffen- und Munitionssystemen entwickelt. Die häufig innenliegenden, komplexen Geometrien und methodenspezifische Fehlerarten stellen jedoch neue Herausforderungen an die Qualitätssicherung. Die CT ist das führende Verfahren zur zerstörungsfreien, volumetrischen Prüfung additiv gefertigter Metallbauteile und ermöglicht neben der Identifikation von Poren, Rissen, Bindefehlern oder Pulverresten vor allem eine detaillierte Geometrieprüfung auf Verzug oder Dimensionsabweichungen, die insbesondere bei komplexen, dünnwandigen AM-Bauteilen relevant ist. In Abbildung 3 sind CT-Ergebnisse an einer additiv gefertigten Inconel-Komponente eines Raketentriebwerks dargestellt, die im Pulverbettverfahren (LPBF) hergestellt wurde. In einigen Kühlkanälen befinden sich noch Pulverreste, in einem Bereich wurde eine Pore nachgewiesen.

Zusammenfassung

Die industrielle Computertomographie sichert die Qualität und Zuverlässigkeit kritischer Komponenten und reduziert langfristig die Kosten für Entwicklung, Produktion und Instandhaltung. Durch die zunehmende Integration in digitale Fertigungsketten und KI-basierte Analysemöglichkeiten hat sich die CT zu einem unverzichtbaren Werkzeug in der Verteidigungsindustrie entwickelt. ■



Ansprechpartner:

**Dr.
Olaf Günnewig**
diondo GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

diondo GmbH

Technologische Basis

- Röntgenprüftechnik
- 3D-Rekonstruktion
- Digitale Datenanalyse

Innovation

- KI-gestützte Auswertung
- Inline-CT

Primäre Anwendungsfelder

- Qualitätssicherung
- 3D-Messtechnik
- Reverse Engineering

Vorteile

- Zerstörungsfreie Prüftechnik
- Vollständige 3D-Analyse
- Digitale Integration

www.diondo.com

Drohnentechologie aus NRW

Im nordrhein-westfälischen Arnsberg entwickelt AirRobot hochmoderne Drohnensysteme für militärische, behördliche und zivile Einsätze. Das Unternehmen verbindet technologische Innovationskraft mit regionaler Stärke – für mehr Sicherheit aus der Luft.

Sicherheit aus der Luft – Made in NRW

In einer zunehmend vernetzten und sicherheitsrelevanten Welt sind schnelle Reaktionszeiten, präzise Lagebilder und intelligente Technik entscheidend. Ein stiller, aber äußerst wirkungsvoller Akteur in diesem Bereich sitzt im nordrhein-westfälischen Arnsberg: die Firma AirRobot GmbH & Co KG. Als Hersteller von unbemannten Flugsystemen (UAVs) zählt das Unternehmen seit 2005 zu den Technologieführern im Bereich taktischer Drohnenanwendungen – und ist zugleich ein Beispiel dafür, wie mittelständische Unternehmen aus NRW zentrale Impulse für die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie geben.

Technologie mit Verantwortung

Die Einsatzgebiete, der von AirRobot entwickelten Drohnen, reichen vom Objektschutz über militärische Aufklärung bis hin zum Katastrophenschutz. Sie sind heute bei Bundeswehr und der Polizei im Einsatz, wenn es darum geht, sich schnell einen Überblick über unübersichtliche oder gefährliche Lagen zu verschaffen, ohne Einsatzkräfte unnötigen Risiken auszusetzen. Dabei stehen nicht nur Präzision und Robustheit im Fokus, sondern auch die intuitive Bedienbarkeit und Anpassbarkeit der Systeme.

Zukunftssichere UAV-Systeme für behördliche und militärische Anforderungen

UAV-Systeme für den behördlichen und militärischen Einsatz müssen eine Vielzahl an Anforderungen erfüllen – von Cyber-Resilienz bis hin zu spezifischen Luftfahrtstandards. AirRobot hat sein AR100-H Aufklärungssystem konsequent modular aufgebaut, um diesen komplexen Anforderungen gerecht zu werden. Das bedeutet: Sensorik, Kommunikationseinheiten oder Software lassen sich flexibel austauschen oder erweitern – ohne tiefgreifende Eingriffe in das Gesamtsystem. So ist das System nicht nur optimal auf aktuelle Einsätze abgestimmt, sondern auch bereit, zukünftige Technologien und Anforderungen nahtlos zu integrieren.

Leichtbau trifft Hightech-Fertigung

Zwei technologische Schwerpunkte treiben die Innovationskraft maßgeblich voran: der Leichtbau und der 3D-Sinterdruck. Die Nutzung des selektiven Lasersinterns (SLS) ermöglicht die Fertigung von Bauteilen mit hoher

Festigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht – ein entscheidender Vorteil in der Luftfahrttechnik. Der Leichtbau spielt dabei eine zentrale Rolle, da durch den Einsatz innovativer Materialien und Fertigungstechnologien wie dem 3D-Druck nicht nur das Gewicht von Komponenten reduziert, sondern auch die Energieeffizienz und Gesamtleistung optimiert werden. Besonders in der Drohnentechnologie sind diese Eigenschaften von großer Bedeutung, da jedes eingesparte Gramm zu einer signifikanten Verbesserung der Reichweite und Effizienz von Fluggeräten führt. Der Leichtbauansatz in Verbindung mit modernen Fertigungstechniken wie dem SLS bietet zudem die Möglichkeit, komplexe Geometrien zu realisieren, die mit herkömmlichen Fertigungsmethoden nur schwer oder gar nicht umsetzbar wären. So entstehen nicht nur leichtere, sondern auch leistungsfähigere und maßgeschneiderte Bauteile für anspruchsvolle Anwendungen. Diese Technologien erlauben nicht nur eine schnelle Anpassung an neue Einsatzszenarien, sondern machen auch eine wirtschaftliche und zeiteffiziente Kleinserienfertigung möglich – ein entscheidender Faktor angesichts sich rasant wandelnder Anforderungen in Sicherheits- und Verteidigungskontexten.

Anwendungsfelder – weit über das Militär hinaus

Obwohl AirRobot ursprünglich aus sicherheits- und verteidigungstechnischen Anforderungen hervorgegangen ist, eröffnen sich inzwischen vielfältige Einsatzmöglichkeiten – sowohl im behördlichen Bereich (BOS) als auch im zivilen Umfeld.

Insbesondere der modulare Aufbau erlaubt eine flexible Ausstattung mit unterschiedlichen Sensoren, Kameras oder Messgeräten und macht die Systeme damit auch für verschiedenste Betreiber attraktiv.

Ausblick: Autonome Systeme und KI an Bord

Die Zukunft der Drohnentechnologie liegt in der Automatisierung. Ziel ist es, künftig vollautonome Flugsysteme zu entwickeln, die in komplexen Einsatzszenarien selbstständig Entscheidungen treffen können – auf Grundlage von KI-gestützter Datenverarbeitung und in Echtzeit vernetzter Systeme. Erste Schritte dahin werden bereits in aktuellen Entwicklungsprojekten unternommen.



Abbildung 1: Die AR100-H Drohne von AirRobot im Flug über einem Waldgebiet. Mit ihrer kompakten Bauweise, hochauflösender Kamera und stabilen Quadrocopter-Technologie ist sie für taktische Aufklärung konzipiert. (© AirRobot)



Abbildung 2: Im Vordergrund ist die AR-GCS (Bodenkontrollstation) des AR-100-H Aufklärungssystems zu sehen. Mit dieser lässt sich das Aufklärungssystem steuern, während gleichzeitig das Livebild der Drohnenkamera angezeigt wird, das in diesem Fall eine fusionierte Darstellung aus Tages- und Wärmebildaufnahmen eines Fahrzeugs aus der Vogelperspektive zeigt. (© AirRobot)

Solche Innovationen könnten nicht nur die Einsatzmöglichkeiten drastisch erweitern, sondern auch die Reaktionszeit im Krisenfall erheblich verkürzen. In Kombination mit modernster Kommunikationstechnik und Cloud-Anbindung entstehen so Systeme, die in Zukunft beispielsweise bei großflächigen Schadenslagen in Echtzeit koordinieren, dokumentieren und auswerten können.

NRW als Schrittmacher der Drohnentechnologie

AirRobot steht exemplarisch für eine Vielzahl innovativer Akteure in Nordrhein-Westfalen, die mit technologischer Kompetenz und unternehmerischem Engagement zur Stärkung der Sicherheitsinfrastruktur beitragen. Unternehmen wie dieses zeigen, wie aus regionaler Stärke globale Relevanz entstehen kann – durch die Verbindung von Forschung, Verantwortung und einem klaren Blick auf die Anforderungen der Zukunft. Diese Anforderungen wirken dabei weit über das einzelne Unternehmen hinaus: Sie setzen auch Impulse für zahlreiche spezialisierte Partnerfirmen in der Region – etwa im Bereich Leichtbau oder der Fertigung hochpräziser 3D-Systemkomponenten. Um AirRobot und vergleichbare Systeme zu unterstützen, müssen sich auch diese Zulieferer kontinuierlich weiterentwickeln und ihre Technologien anpassen. So entsteht ein dynamisches Innovationsökosystem, das nicht nur AirRobot, sondern auch die technologische Leistungsfähigkeit Nordrhein-Westfalens insgesamt stärkt.

Mit Blick auf die gesellschaftlichen und politischen Herausforderungen der kommenden Jahre wird deutlich, dass diese Technologien nicht nur gefragt sein werden – sie werden unverzichtbar sein. Die zunehmende Komplexität globaler Probleme, die wachsenden Anforderungen und die Notwendigkeit effizienter Lösungen zur Krisenbewältigung erfordern den Einsatz fortschrittlicher Technologien wie Künstlicher Intelligenz, autonomer Systeme und innovativer Kommunikationsinfrastrukturen. Diese Technologien werden die Effizienz und Präzision in verschiedenen Bereichen erheblich steigern. ■



Ansprechpartner:
Robert Polok
AirRobot GmbH & Co KG



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

AIRROBOT® GmbH & Co. KG

Technologische Basis

- Autonome Drohnensteuerung
- High-Tech Sensoren (Lidar, Wärmebild, Kameras)
- Echtzeit-Datenübertragung und Kommunikation

Innovation

- Multi-Sensor-Integration für vielseitige Anwendungen
- Modularer Aufbau

Primäre Anwendungsfelder

- Taktische Aufklärung und Überwachung
- Überwachung von Einsatzlagen bei Großveranstaltungen oder Demonstrationen
- Unterstützung bei Observations- und Suchmaßnahmen

Vorteile

- Modularität und Flexibilität
- Zukunftssicherheit
- Standort Deutschland

airrobot.com

Textile Schutztechnologie für Raumfahrt und Verteidigung

Leicht, leitfähig, integrierbar: Mit AluCoat präsentiert das Aachener Unternehmen FibreCoat eine metallbeschichtete Hochleistungsfaser für Anwendungen in Satelliten, Drohnen und autonomen Systemen – eine innovative Alternative zu massiven Metallschutzlösungen.

In sicherheitskritischen Anwendungen der Raumfahrt und Verteidigung steigen die Anforderungen an Materialien kontinuierlich. Schutz vor elektromagnetischen Impulsen, thermische Belastbarkeit oder strahlungsbedingte Schädigungen von Elektronik erfordern Lösungen, die sich nahtlos in bestehende Strukturen integrieren lassen – ohne zusätzliches Gewicht oder Einbußen bei der Systemeffizienz.

Vor diesem Hintergrund arbeitet die FibreCoat GmbH an der industriellen Umsetzung metallbeschichteter technischer Fasern, die klassische Metallschutzsysteme in bestimmten Anwendungen ergänzen oder ersetzen können. Die Technologie mit dem Namen AluCoat verbindet die strukturellen Eigenschaften textiler Werkstoffe mit den Schutzfunktionen metallischer Oberflächen.



Abbildung 1: AluCoat ist eine hochfunktionale Faser, bei der eine Glas- oder Basaltfaser mit Aluminium beschichtet ist, wodurch ein leichtes, leitfähiges und abschirmendes Material für industrielle Anwendungen entsteht. ©FibreCoat

Im Kern handelt es sich um eine Basalt- oder Glasfaser, die mit Aluminium beschichtet wird – in einem kontinuierlichen, skalierbaren Prozess. Die entstehende Faserstruktur bleibt flexibel und textil verarbeitbar, bietet zugleich aber elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit vergleichbar mit klassischen Metallen. Damit eröffnet sich ein breites Anwendungsspektrum in Bereichen, in denen Gewicht, Volumen und Integration eine zentrale Rolle spielen.

Schutz vor Strahlung und thermischen Schwankungen im Orbit

Die Weltraumumgebung stellt Werkstoffe vor besondere

Herausforderungen. Satelliten sind starker UV- und Teilchenstrahlung ausgesetzt. Zusätzlich wirken im Orbit extreme Temperaturunterschiede auf die Baustruktur ein. Besonders empfindlich reagieren elektronische Systeme, die bei unzureichendem Schutz Schaden nehmen und damit die Funktionalität ganzer Satelliten gefährden können.

Üblicherweise wird Strahlungsschutz durch massive Aluminium- oder Multilayer-Konstruktionen gewährleistet. Eine viel diskutierte Alternative ist das sogenannte „Graded-Z-Shielding“, bei dem verschiedene Materialien mit abgestuften Ordnungszahlen kombiniert werden, um ionisierende Strahlung effizient abzuschwächen.

Die Integration dieses Prinzips in textile Materialien stellt einen neuen Ansatz dar. Mit AluCoat-basierten Fasern kann die Schutzwirkung innerhalb bestehender Faser-verbundbauteile realisiert werden, wodurch zusätzliche Abschirmstrukturen entfallen. Die Gewichtsersparnis ist gerade für Raumfahrtanwendungen relevant: Der Transport jedes Kilogramms Nutzlast kostet mehrere Tausend Euro und geht mit hohem Treibstoffverbrauch einher.

Auch in der thermischen Regelung spielt AluCoat eine Rolle. Wärmeabfuhr im luftleeren Raum erfolgt ausschließlich über Strahlung – klassische Kühlmethoden greifen nicht. Mit hoher axialer Wärmeleitfähigkeit bieten metallbeschichtete Fasern Möglichkeiten, Hitze gezielt zu leiten oder in kalten Phasen – etwa im Erdschatten – über integrierte Heizelemente zu kompensieren. So lassen sich temperaturempfindliche Komponenten wie Batterien innerhalb bestehender Strukturen stabil betreiben.

Elektromagnetischer Schutz für Drohnen und mobile Systeme

Der zunehmende Einsatz unbemannter und autonomer Systeme in militärischen Szenarien führt zu neuen Anforderungen an elektromagnetische Verträglichkeit. Elektronikgestützte Plattformen sind potenziellen Gefahren durch gezielte EMP- oder HPM-Angriffe ausgesetzt. In vielen Fällen kommt es dabei nicht zur Zerstörung, sondern



Abbildung 2 (links): Der Satellit im Orbit – ein Blick auf die Technologie. ©FibreCoat

Abbildung 3 (rechts): Drohnen können durch solche militärischen Radaranlagen im Rahmen der elektronischen Kriegsführung (EW) gezielt gestört oder abgewehrt werden. ©FibreCoat

zur Funktionsstörung oder zeitweiligen Deaktivierung, was operative Nachteile mit sich bringen kann.

Konventionelle Schutzmethoden wie geschlossene Metallgehäuse stoßen bei kleinen, gewichtsoptimierten Systemen – insbesondere bei Drohnen – an Grenzen. Hier bietet die textile Integration von AluCoat-Fasern einen anderen Ansatz: Durch Einbringung in strukturelle oder aerodynamische Komponenten lassen sich elektrische Abschirmungen ohne signifikante Gewichtszunahme realisieren.

Zudem ermöglicht die Technologie eine gezielte Anpassung der Radarsignatur. Während klassische Tarntechnologien auf Reduktion setzen, lassen sich mit Hilfe reflektierender Fasern auch bewusst Signale erzeugen – etwa, um innerhalb eines Schwarms einzelne Drohnen hervorzuheben oder zu verschleiern. Solche Taktiken gewinnen in modernen elektronischen Gefechtsfeldern zunehmend an Bedeutung.

Fertigungstechnologie mit Skalierungspotenzial

Die Basistechnologie wurde am Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen mitentwickelt und wird mittlerweile von FibreCoat industriell umgesetzt. Dabei liegt der Fokus auf einem kontinuierlichen Beschichtungsverfahren, das Skalierbarkeit und Reproduzierbarkeit gewährleistet.

Im Unterschied zu klassischen metallischen Vliesen oder Schirmen besteht hier die Möglichkeit, die Faser direkt in bestehende Herstellungsprozesse für Verbundbauteile oder textilbasierte Baugruppen zu integrieren – als Gewebe, Tape oder Hybridstruktur. Das eröffnet Potenziale in verschiedenen Industriezweigen, auch über Luft- und Raumfahrt hinaus, etwa im Fahrzeugbau, bei tragbaren Schutzsystemen oder stationären Infrastrukturen.

Beitrag zur Innovationslandschaft in NRW

Die Entwicklung von AluCoat zeigt exemplarisch, wie sich materialbasierte Schlüsseltechnologien aus Nordrhein-Westfalen international positionieren können. Die Verbindung aus wissenschaftlicher Exzellenz, industrieller Umsetzbarkeit und sicherheitsrelevantem Anwendungspotenzial trifft den Bedarf eines Marktes, der sich zunehmend in Richtung modularer, flexibler und digital vernetzter Systeme bewegt.

Für NRW als Hightech-Standort mit starkem Maschinenbau, textiler Forschung und wachsendem Verteidigungssektor eröffnen sich damit wirtschaftlich interessante Perspektiven. Insbesondere für mittelständische Unternehmen ergeben sich Möglichkeiten, durch Kooperationen mit Technologieentwicklern wie FibreCoat neue Markt-



segmente zu erschließen oder bestehende Kompetenzen um zukunftsfähige Lösungen zu erweitern.

Sicher ist: Die Anforderungen an Systeme der Sicherheits- und Verteidigungstechnologie werden weiter steigen. Technologien wie AluCoat bieten eine Möglichkeit, diesen Anforderungen mit neuen Konzepten zu begegnen – leicht, skalierbar und integrativ. ■



Ansprechpartner:
Severin Luhr
FibreCoat GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

FibreCoat GmbH

Technologische Basis

- Neuartiges Faserbeschichtungsverfahren
- Kernmaterial Glas- oder Basaltfaser
- industrielle Herstellung von multifunktionalen Fasern mit hoher Materialeffizienz

Innovation

- Patentierte Plattformbeschichtungslösungen für Polymere und Metalle

Primäre Anwendungsfelder

- Luft- und Raumfahrt
- Verteidigung
- Mobilität
- Bauwesen

Vorteile

- Kosteneffizienz bei Hochleistungsmaterialien
- Funktionelle Vielseitigkeit
- Leichtgewichtigkeit
- Skalierbarkeit für die Massenproduktion
- Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz

fibrecoat.de

Carbonfaser neu gedacht

Nachhaltige Hightech-Materialien aus NRW für Luftfahrt, Marine und Sicherheit

Teijin Carbon produziert in Heinsberg leistungsfähige und nachhaltige Carbonfaserlösungen für Schlüsselindustrien wie Luft- und Raumfahrt, Marine und Verteidigung. Die Werkstoffe aus NRW kombinieren Ressourceneffizienz mit Spitzentechnologie.

Ob Luftfahrt, Marine oder sicherheitsrelevante Anwendungen – überall dort, wo es auf maximale Festigkeit bei minimalem Gewicht ankommt, spielen Hochleistungsverbundwerkstoffe eine Schlüsselrolle. Teijin Carbon mit Sitz in Heinsberg und Wuppertal gehört zu den Technologieführern auf diesem Gebiet. Das Unternehmen entwickelt und produziert Carbonfasern und Carbonfaserbasierte Halbzeuge, die weltweit zum Einsatz kommen – in Verkehrs- und Militärflugzeugen, im Überschallflug, im strukturellen Monitoring oder in nachhaltigen Leichtbaulösungen für die Energiewende. Besonders im Bereich der thermoplastischen Materialien setzt Teijin Carbon neue Maßstäbe – technologisch wie ökologisch.

Schlüsseltechnologie für Luft- und Raumfahrt

Mit seiner Marke Tenax™ ist Teijin Carbon etablierter Partner der internationalen Luft- und Raumfahrtindustrie. Die Carbonfaserverbundwerkstoffe kommen in Strukturkomponenten von Verkehrsflugzeugen ebenso zum Einsatz wie in militärischen Plattformen oder unbemannten Luftfahrzeugen. Ein Beispiel ist das Airbus A350XWB-Programm, bei dem thermoplastische Carbonfaser-Materialien aus Heinsberg bereits in Primärstrukturen verwendet werden. Thermoplastische Werkstoffe bieten neben Gewichtseinsparung Vorteile wie hohe Bauraten, Reparierbarkeit und bessere Recyclingfähigkeit – zentrale Anforderungen für moderne Flugzeuge und künftige Verteidigungssysteme.

Auch in neuen Feldern wie der urbanen Luftmobilität (UAM) und der Entwicklung von Überschallflugzeugen sind Werkstoffe von Teijin Carbon ein Enabler: Die Kombination aus hoher Festigkeit, Beständigkeit und nachhaltiger Prozessfähigkeit macht sie zur idealen Lösung für sicherheitskritische Anwendungen unter Extrembedingungen.

Neue Impulse für die Marine

Neben der Luftfahrt arbeitet Teijin Carbon an innovativen Lösungen für maritime Anwendungen, etwa in leichten, hochfesten Strukturen für Boote, Drohnensysteme oder Unterwasserplattformen. Hier zeigt sich die Stärke von Carbonfaser-Verbundwerkstoffen bei extremer mechanischer Belastung und korrosiven Umgebungen. Gemeinsam mit Partnern entwickelt Teijin Carbon speziell angepasste Materiallösungen für die Anforderungen von Behörden und militärischen Anwendungen auf See – ein Zukunftsmarkt mit großem Potenzial.

Nachhaltigkeit als Technologietreiber

Ein Alleinstellungsmerkmal von Teijin Carbon ist das konsequente Engagement für **nachhaltige Produktionsprozesse** und zirkuläre Materialsysteme. Mit dem neuen Produkt **Tenax Next™ R2S P513 6mm**, das auf recyceltem Carbonfasern basiert, hat das Unternehmen einen Schritt in Richtung echte Kreislaufwirtschaft vollzogen. Diese nachhaltigeren Kurzfasern können in Spritzguss-Bauteilen verwendet werden, die auf leistungsstarke und zugleich ressourcenschonende Faserverstärkung setzen.

Erstmals wird dabei auch ein **digitaler Produktpass (DPP)** zum Einsatz kommen – ein System zur Rückverfolgbarkeit entlang des gesamten Produktlebenszyklus. Diese Transparenz schafft Vertrauen und ist essenziell für sicherheitsrelevante Anwendungen, in denen Nachweise zur Materialherkunft und Prozesskette eine zunehmend große Rolle spielen.

NRW als Innovationsstandort

An den Standorten Heinsberg und Wuppertal entwickelt Teijin Carbon nicht nur Hochleistungsfasern und Carbonfaserbasierte Halbzeuge, sondern treibt aktiv die Digitalisierung und Nachhaltigkeit in der Werkstoffentwicklung



voran. Als Teil europäischer Forschungsprojekte wie **INFINITE** bringt sich das Unternehmen bei der Entwicklung von Sensormaterialien ein, die in Bauteile integriert werden können – etwa zur drahtlosen Überwachung der Strukturintegrität (Structural Health Monitoring, SHM) in Echtzeit. Diese Technologien haben großes Potenzial für sicherheitskritische Systeme, wie sie in der Verteidigung oder bei Infrastrukturen zum Einsatz kommen.

Materialinnovation für eine sichere Zukunft

Die Anforderungen an die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie steigen – in puncto Leistung, Nachhaltigkeit und Lieferkettensicherheit. Hochleistungswerkstoffe aus NRW wie die Tenax™ Carbonfasern und thermoplastischen Verbundwerkstoffsysteme von Teijin Carbon bieten genau hier Antworten: Sie ermöglichen robuste, langlebige und ressourceneffiziente Lösungen für eine Welt im Wandel. Als global vernetzter Hersteller mit starker Verankerung in Nordrhein-Westfalen leistet Teijin Carbon so einen aktiven Beitrag zur technologischen Souveränität und Innovationskraft Deutschlands. ■



Teijin Carbon Europe GmbH (NRW)

Technologische Basis

- Hochleistungswerkstoffe aus Carbonfasern
- Thermoplastische Verbundwerkstoffe
- Zirkuläre Materialien
- Digitaler Produktpass

Innovation

- Materialentwicklung
- Prozesstechnologie
- Nachhaltigkeit, Zertifizierungen (ISCC PLUS)
- Beitrag zu europäischen Forschungsprojekten

Primäre Anwendungsfelder

- Luftfahrt (zivile und militärische Plattformen)
- Marine
- Verteidigungstechnologien
- Energiewende
- urbane Luftmobilität
- Industrie



Ansprechpartner:
Hinrich Hampe
Teijin Carbon Europe GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

www.tejincarbon.com

Alles vom Feinsten

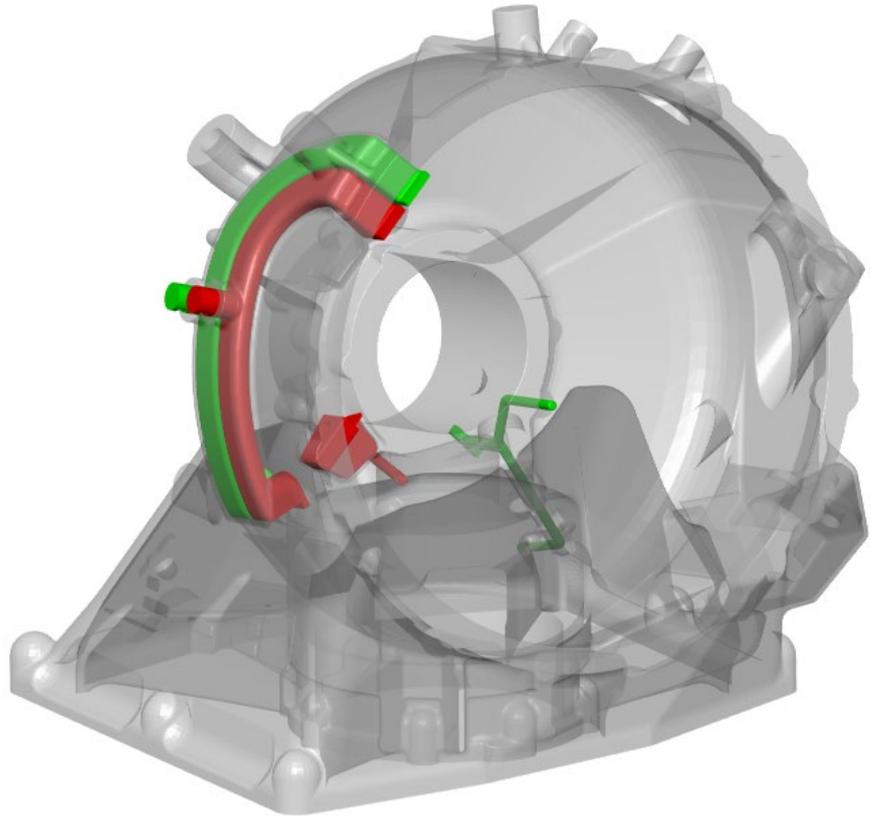


Abbildung 1: Gussgehäuse für einen Heckrotor, Programm NH 90, Größe 520 x 500 x 460 mm, Gewicht 26 kg, incl. keramische Kerne

Als führender Hersteller von anspruchsvollen Feingussprodukten aus Titan- und Aluminiumlegierungen beliefert die TITAL GmbH mit Sitz in Bestwig, NRW weltweit Kunden in der Verteidigungsindustrie.

Feinguss, teilweise auch als Wachsauerschmelzverfahren bekannt, ist ein Gießverfahren, das bereits vor tausenden von Jahren bei Schmuck und kleinen Waffen wie Speerspitzen angewendet wurde. TITAL hat dieses Verfahren seit der Gründung im Jahr 1974 zur industriellen Perfektion getrieben. TITAL ist nach wie vor ein Handwerksbetrieb, der – wo immer es sinnvoll ist – die Automatisierung vorantreibt. Diese Symbiose thematisiert ein haushohes Graffiti auf dem Werksgelände.

Angefangen hatte alles in einer kleinen Topfgießerei in Bestwig. Hier wurden die ersten Titan Bauteile für den Tornado gegossen. Das Unternehmen patentierte das HERO Premium Verfahren für Aluminium Feinguss und setzt sich mit überdurchschnittlichen mechanischen Eigenschaften schnell von den Mitbewerbern ab. Seit 2008 wurde verstärkt in den Titan Feinguss investiert. Im Jahr 2015 wurde TITAL von dem US Konzern Howmet Aerospace übernommen. Heute beschäftigt das Sauerländer Unternehmen ca. 750 Mitarbeiter und stellt Titan und Aluminium Feingussbauteile bis zu einer Größe von 1500 mm her.

Feingussteile aus Aluminium und Titanlegierungen findet man in nahezu allen kommerziellen Flugzeugen und Hubschraubern sowie in Verteidigungsprojekten wie z.B. dem Eurofighter, Rafale, Grippen, A400M, NH90,

Tiger, Torpedos, verschiedenen Lenkflugkörpern und Cruise Missiles.

Das HERO Premium Casting Verfahren für den Aluminium Feinguss ist die Kombination eines innovativen Gießverfahrens mit intelligenter Verfahrenstechnik. Als Ergebnis entstehen leichte, hochfeste und komplexe Bauteile, die die Anforderungen an Konstruktionen von morgen bereits heute erfüllen.

Titan wird im Vakuumofen abgegossen. Dabei werden bis zu 500 kg Titan über einen Lichtbogen aufgeschmolzen. Das Gießverfahren als Alternative zum Fräsen aus einem Vollen spart wertvolles Rohmaterial und ist insbesondere bei Titanbauteilen im Endergebnis kostengünstiger als aufwendiges Fräsen der Bauteile. Die Kosteneinsparungen durch das endkontournahe Feingussverfahren sind schon bei kleinen Bauteilen so erheblich, dass sich die Umstellungskosten von der Fräs- auf die Gussfertigung für unsere Kunden schnell amortisieren. Darüber hinaus können bei großen und komplexen Baugruppen viele Funktionen in ein einziges Gussteil integriert werden, was zusätzlich Gewicht und Montagekosten spart.

Bei der Fertigung kann die Stückzahl von 1 – 1000 variieren. Bei der Stückzahl 1 wird das für die Serienfertigung benötigte Wachsmittel durch ein gedrucktes Kunststoff



Abbildung 3 (oben): TITAL in Bestwig im schönen Sauerland

Abbildung 2 (unten): Das Graffiti zeigt die Symbiose von Handarbeit und Roboter



SLA Model ersetzt. TITAL verfügt über eine eigene SLA Fertigung. Dadurch werden Entwicklungszeiten und – Kosten deutlich reduziert. Und das, ohne bei den qualitativen Anforderungen Abstriche machen zu müssen.

Die hohe Gestaltungsfreiheit des Verfahrens sucht seines Gleichen. Hier kann nur der 3D Druck mithalten. Feinguss bieten eine kostengünstige Alternative zu anderen Herstellungsverfahren. Insbesondere Strukturbauteile, die aus Blechen und Profilen aufwendig durch Niet- und Schweißverbindungen zu einer Baugruppe gefügt werden müssen, zeigen bei einer Umstellung auf Feinguss hohe Einsparpotentiale.

Auf der Suche nach den besten technischen Lösungen stellt das Engineering Team von TITAL sein gesamtes gieß-technische Know How zur Verfügung. Die gemeinsame Produktentwicklung ist der Schlüssel für maximale Kosteneinsparungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Als Beispiel kann hier die Umstellung eines Heckrotorgetriebes genannt werden. Das Herstellungsverfahren für dieses Bauteil wurde in gemeinsamen Workshops mit dem Kunden von Aluminiumsandguss auf -Feinguss umgestellt, wodurch nicht nur erhebliche Kosten, sondern auch über 20% Gewicht eingespart werden konnten. ■



Ansprechpartner:
Dipl. Ing.
Thomas Stephan
TITAL GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

TITAL GmbH

Technologische Basis

- Aluminium Feinguss
- Titan Feinguss

Innovation

- Neue Materialien
- Design to Cost

Primäre Anwendungsfelder

- Luftfahrtindustrie
- Verteidigungsindustrie

Vorteile

- Gewichtseinsparung
- Kosteneinsparung
- Gestaltungsfreiheit

www.howmet.com

HEGGEMANN – From Engineering to Production: Mit Sicherheit aus NRW

Mit agiler Entwicklung, digitalisierten Prozessen und innovativen Fertigungstechnologien stärkt HEGGEMANN als Mittelstandsunternehmen aus NRW die technologische Souveränität der deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie.

Deutschland muss in der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie wieder unabhängiger werden. Einen wesentlichen Beitrag dazu kann auch der industrielle Mittelstand in NRW mit hochspezialisiertem Entwicklungs- und Fertigungs-Know-How sowie großer Innovationskraft leisten.

Die geopolitischen Entwicklungen der letzten Jahre haben eines deutlich gemacht: Die deutsche Verteidigungsindustrie steht vor einer Reihe struktureller, politischer und technologischer Herausforderungen und braucht Impulse für Effizienz, Geschwindigkeit und disruptive Technologien. Die drei größten Herausforderungen in der deutschen Verteidigungs- und Rüstungsindustrie sind aktuell

- die Verkürzung von Entwicklungs- und Beschaffungszeiten
- die Wiederherstellung technologischer Souveränität
- und die Stabilisierung der Lieferkette

Diese Herausforderungen sind miteinander verflochten – eine möglichst kurzfristige aber dennoch nachhaltige Lösung erfordert strategische Industriepolitik, schnellere Verfahren und gezielte Investitionen.

Mittelständische Unternehmen wie HEGGEMANN können hierzu mit Innovationen, effizienten Prozessen und technologischer Expertise wesentlich beitragen, wenn politische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die Kooperation, Förderung und schnellere Integration dieser Akteure ermöglichen.

Eine der Stärken des Mittelstands liegt in der Fähigkeit, Innovationen für Schlüsseltechnologien effizient und agil zu entwickeln, anschließend in industrielle Prozesse zu überführen und somit zeitnah anwendbar zu machen.

Für die o.g. Herausforderungen kann HEGGEMANN mit den nachfolgend aufgeführten Lösungsansätzen und innovativen Schlüsseltechnologien konkret und zeitnah unterstützen:

Additive Fertigung (Wire Arc Additive Manufacturing – kurz: WAAM)

Additive Fertigungsverfahren für metallische Strukturbauteile bieten neben der hohen Gestaltungsfreiheit auf Basis von Drahthalbzeugen oder Pulvern erhebliche Vorteile bei der Verkürzung von Beschaffungszeiten und der agilen Reaktion auf neue Bedarfe der Streitkräfte. Mit dem bei HEGGEMANN vollumfänglich simulierbaren und digitalisierten WAAM-Prozess können Bauteile und endkonturnahe Halbzeuge aus unterschiedlichen Stählen und Edelstählen, Aluminium- und hochfesten Titanlegierungen schnell und kosteneffizient entwickelt, validiert und hergestellt werden. Mit diesem vollintegrierten Ansatz sind der Austausch und die Reparatur von Bauteilen „on demand“ möglich. Ebenso wird die Resilienz der Lieferkette erhöht, da aus einem einzigen drahtbasierten Halbzeug unterschiedlichste Bauteile und Halbzeuge hergestellt werden können. Erste Konzepte für eine autonome Fertigungszelle mit dieser Technologie werden aktuell mit innovativen Partnern wie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) abgestimmt.

Hot Forming und Presshärten von Titan

In der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie erfordern die Anwendungsbereiche ähnlich wie in der Luft- und Raumfahrtindustrie Hochleistungsmaterialien mit bestimmten Eigenschaften, wie zum Beispiel eine hohe spezifische Festigkeit. Aus diesem Grund wird dann auch auf hochfeste Titanlegierungen zurückgegriffen. Allerdings zeichnet sich der Werkstoff neben den vielen positiven Eigenschaften auch durch eine schlechte Umformbarkeit aus.

Um eine Umformung dennoch möglich zu machen und dabei sogar eine gezielte Festigkeitssteigerung des Werkstoffs Ti-6Al-4V um ca. 20% zu erreichen, hat HEGGEMANN einen Prozess zur werkzeuggebundenen Abschreckumformung entwickelt. Dabei wird eine erwärmte Blechplatte in einem gekühlten Werkzeug umgeformt, gleichzeitig abgeschreckt und im Anschluss ausgelagert. Die im gewissen Umfang einstellbaren

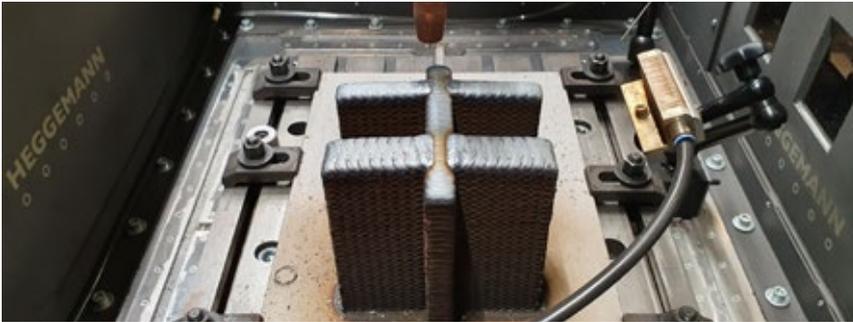


Abbildung 1: Wire Arc Additive Manufacturing – das Komplettpaket der Fertigung in Innovation und Nachhaltigkeit. Das WAAM-Verfahren bietet viele Vorteile wie u. A. eine deutlich schnellere Fertigungszeit im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren, eine ressourcenschonende Prozessabwicklung und eine flexible Zugänglichkeit zur generierten Struktur. (© HEGGEMANN AG)



Abbildung 2: Das innovative Hot Forming kombiniert Umformung und Abschreckung in einem Schritt – ideal für hochfeste Leichtbaumaterialien mit anspruchsvollen Anforderungen die eine hohe Festigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht erfordern. (© HEGGEMANN AG)

Materialeigenschaften des hochfesten Leichtbaumaterials Titan bieten viel Potential für Anwendungen im Bereich der ballistischen Schutztechnik.

Digitalisierung entlang der Lieferkette

Neben der Nutzung prozesstechnischer Potentiale zur Zeit-, Energie- und Materialeinsparung bei der Herstellung von Bauteilen muss zur Beschleunigung von Entwicklungs- und Beschaffungsprozessen die Lieferkette der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie durchgängig digitalisiert werden.

Durch die digitale Koordination der Lieferkette unter Berücksichtigung der Anforderungen an Cyber Security und Cyber Resilienz können mittelständische Unternehmen wie HEGGEMANN als strategische Partner und „One-Stop-Shops“ zu einem frühen Zeitpunkt in die Produktentstehung bzw. in den Beschaffungsprozess mit eingebunden werden. Die erforderlichen Voraussetzungen hierfür sind in den letzten Jahren auch bei HEGGEMANN entwickelt und implementiert worden und stehen mittlerweile auch anderen Unternehmen kommerziell nutzbar zur Verfügung.

Technologische Souveränität durch Mittelstandskompetenz stärken

In einem sicherheitspolitisch dynamischen Umfeld braucht es Partner wie HEGGEMANN, die nicht nur liefern, sondern mitdenken. HEGGEMANN steht dabei exemplarisch für die vielen mittelständischen Unternehmen in NRW, die zum Teil als sogenannte Hidden Champions oftmals Marktführer mit ihren Produkten sind und sich durch hohe Fachexpertise, Krisenresistenz und Flexibilität auszeichnen.

Genau solche Partner sind jetzt gefragt, mit ihren Schlüsseltechnologien und ihrer Mittelstandskompetenz die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie effizient und nachhaltig weiterzuentwickeln – mit dem Ziel der technologischen Souveränität Deutschlands. ■



Ansprechpartner:
Christian Gröpper
HEGGEMANN AG



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

HEGGEMANN AG

Technologische Basis

- Entwicklung, Testing, Fertigung – Alles aus einer Hand
- Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) für metallische Strukturbauteile
- Hot Forming und werkzeuggebundene Abschreckumformung von Titanlegierungen
- Durchgängige Digitalisierung der Lieferkette

Innovation

- Schnelle Fertigung endkonturnaher Bauteile
- Entwicklung autonomer Fertigungszellen
- Prozess zur gezielten Festigkeitssteigerung

Primäre Anwendungsfelder

- Fertigung kritischer Strukturbauteile für Sicherheits- und Verteidigungssysteme
- Herstellung ballistischer Schutzkomponenten aus hochfestem Titan

Vorteile

- Deutlich verkürzte Entwicklungs- und Beschaffungszeiten
- Höhere Resilienz und Flexibilität durch drahtbasiertes, modulares Fertigungssystem

www.heggemann.com

Test und Evaluation im Elektromagnetischen Kampf

Test und Evaluierung sind unverzichtbare Bestandteile bei der Entwicklung moderner Systeme für den Elektromagnetischen Kampf. Sie sichern die Einsatzfähigkeit und Resilienz unter realen Bedingungen – heute und mit Blick auf zukünftige Bedrohungsszenarien.

Schlüsseltechnologie mit strategischer Relevanz

Der Elektromagnetische Kampf (EK) ist eine Schlüsseltechnologie moderner Verteidigungssysteme. Insbesondere im Kontext des zunehmenden Bedarfs an Schutz gegen gegnerische Luftverteidigungssysteme kommt ihm eine strategische Bedeutung zu. Deutschland übernimmt als NATO-Mitglied eine zentrale Rolle im Bereich der elektronischen Aufklärung (Electronic Combat and Reconnaissance, ECR) sowie in der Störung und Täuschung elektromagnetischer Systeme. Diese Einsätze sind komplex und bergen erhebliche Risiken – insbesondere für bemannte Plattformen.

Auch wenn zukünftige Konzepte, etwa im Rahmen des Future Combat Air Systems (FCAS), auf unbemannte und KI-gestützte Systeme setzen, bleibt die Integrität und Leistungsfähigkeit dieser Technologien entscheidend. Weder Plattform noch Sensorik dürfen im Ernstfall in gegnerische Hände fallen. Vor diesem Hintergrund sind robuste Test- und Evaluierungsverfahren unerlässlich.

Validierte Sicherheit durch Test und Evaluation

Test und Evaluation (T&E) stellen sicher, dass Systeme unter realistischen Einsatzbedingungen funktionieren – zuverlässig, robust und präzise. Im Bereich EK umfasst dies sowohl die Validierung von Hardwarekomponenten als auch die Evaluierung intelligenter Software, beispielsweise Algorithmen zur Radarerkennung oder Zielverfolgung.

Durch den Einsatz simulierter Bedrohungsszenarien können potenzielle Schwächen frühzeitig erkannt und behoben werden. Besonders die Fähigkeit zur schnellen Anpassung an neue Technologien und Taktiken – etwa durch kognitive oder adaptive Radarbedrohungen – muss regelmäßig unter Beweis gestellt werden. In NRW ent-

wickelt und testet die Eletttronica GmbH hierzu Verfahren, die sowohl Hardware-in-the-Loop (HIL)-Tests als auch Open-Air-Range (OAR)-Validierungen umfassen.

Herausforderungen durch kognitive Systeme

Die Entwicklung kognitiver Radarsysteme, die auf künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen basieren, stellt eine neue Qualität der Bedrohung dar. Diese Systeme passen ihr Verhalten in Echtzeit an und können klassische ECM-Techniken erkennen und aushebeln.

Effektive Gegenmaßnahmen erfordern daher adaptive ECM-Systeme, die Schwächen in gegnerischen Lernalgorithmen ausnutzen oder selbst KI-gestützt operieren. Die Evaluierung solcher Systeme ist anspruchsvoll und muss in Umgebungen erfolgen, die sowohl Komplexität als auch Dynamik realistisch abbilden. Hier kommen synthetische Testumgebungen und HIL-Verfahren zum Einsatz, wie sie unter anderem in NRW etabliert und weiterentwickelt werden.

Testmethoden für den EK der Zukunft

Synthetische Umgebungen ermöglichen die Nachbildung realistischer Einsatzszenarien, ohne den hohen logistischen Aufwand realer Manöver. In NRW werden hierzu leistungsfähige Simulationslösungen eingesetzt, mit denen sich Bedrohungslagen aus mehreren Domänen (Luft, See, Cyber) integrieren lassen.

Hardware-in-the-Loop-Tests stellen die Verbindung zwischen realer Hardware – etwa ECM-Systemen und Radarplattformen – und Simulationssoftware her. So lassen sich dynamische Interaktionen in Echtzeit analysieren. Besonders bei der Erprobung agiler Radarwellenformen oder komplexer Störstrategien bieten HIL-Tests einen essenziellen Mehrwert.



Abbildung 1: Beispiel eines OAR (Open Air Range) Testsystems im Rahmen einer NATO-Übung

Ein ergänzender Schritt sind Open-Air-Range-Tests, bei denen die Systeme in einer echten Umgebung evaluiert werden. Solche Tests – beispielsweise auf Testgeländen mit kontrollierten elektromagnetischen Bedingungen – ermöglichen die Bewertung von Interoperabilität, Signalstabilität und Echtzeitreaktion in unvorhersehbaren Situationen.

Standortvorteil NRW

Nordrhein-Westfalen bietet mit seiner dichten Forschungs- und Industrielandschaft ideale Voraussetzungen für die Entwicklung, Erprobung und Validierung solcher Schlüsseltechnologien. Unternehmen und Forschungseinrichtungen arbeiten eng zusammen, um robuste, zukunftsfähige Lösungen zu entwickeln – auch im Hinblick auf internationale Märkte.

Neben der reinen Technologieentwicklung entstehen durch die T&E-Aktivitäten in NRW wichtige Impulse für Wertschöpfung und Beschäftigung. Besonders vor dem Hintergrund wirtschaftlicher Transformationen und der Erschließung neuer Kompensationsmärkte kommt dem Land eine zentrale Rolle im europäischen Verteidigungsökosystem zu.

Fazit

Test und Evaluierung sind mehr als technische Prüfprozesse – sie sind Voraussetzung für einsatzfähige, vertrauenswürdige und zukunftssichere Systeme im Bereich des Elektromagnetischen Kampfes. In einer zunehmend digitalisierten und vernetzten Welt entscheidet die Fähigkeit zur schnellen und präzisen Reaktion über den Erfolg militärischer Operationen. Nordrhein-Westfalen leistet mit seiner Technologiebasis einen wichtigen Beitrag zur Verteidigungsfähigkeit im internationalen Kontext. ■

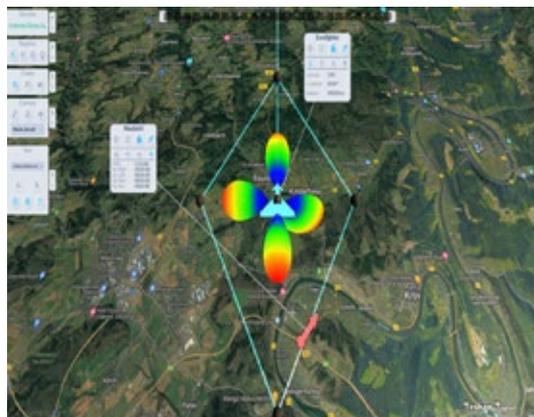


Abbildung 2: Simulation für den HIL-Test eines Sensors auf einer fliegenden Plattform



Ansprechpartner:
Dr.
Marcello Mariucci
Elettronica GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

Elettronica GmbH

Technologische Basis

- Elektromagnetischer Kampf (EK)
- Hardware-in-the-Loop & synthetische Testumgebungen
- Kognitive Radartechnologien
- Künstliche Intelligenz / Maschinelles Lernen in ECM

Primäre Anwendungsfelder / Zielgruppen

- NATO-Luftoperationen
- Unbemannte Systeme im Future Combat Air System (FCAS)
- Nationale und internationale Rüstungsprojekte
- Wehrtechnische Forschung und Entwicklung

Kooperationen / Projekte / Netzwerke

- Zusammenarbeit mit Verteidigungsindustrie und Forschungspartnern
- Beteiligung an nationalen T&E-Initiativen

Erfolgsgeschichten / Ausblick

- Entwicklung robuster Testmethoden für KI-basierte Radarsysteme
- NRW als Standort für verteidigungsnahe Hochtechnologie

elettronica.de



Keramik, die Menschen schützt

Härter als Stahl, leichter als Titan: Hochleistungskeramik schützt Fahrzeuge und Menschen vor militärischen Bedrohungen. In NRW entsteht aus Keramikpulver mit Nanokörnung dieser Schlüsselwerkstoff – für ballistischen Schutz von Mensch und Material.

Keramik ist vor allem aus Haushalt und Industrie bekannt. Doch was viele nicht wissen: Es gibt auch sogenannte Hochleistungskeramiken – Werkstoffe mit außergewöhnlichen physikalischen, chemischen oder mechanischen Eigenschaften. Sie sind für extreme Einsatzbedingungen gemacht und eignen sich auch als Schutzmaterial. Siliciumcarbid (SiC) etwa ist so hart, dass es panzerbrechende Munition abwehrt – und gleichzeitig so leicht, dass es die Mobilität moderner Fahrzeuge erhält.

Neue Bedrohungen. Neue Anforderungen. Neue Materialien.

Die Bedrohungslage hat sich in den vergangenen Jahrzehnten massiv verändert. Mobile Plattformen, Fahrzeuge und Personen geraten immer häufiger ins Visier hoch effizienter Waffensysteme – von Kampfdrohnen bis zu Loitering Ammunition. Letztere kreist über dem Einsatzgebiet und schlägt präzise an der empfindlichsten Stelle zu, etwa auf der Oberseite eines Fahrzeugs. Zudem wird die Bedrohung durch moderne Hochleistungsgeschosse, wie APDS (Armor-Piercing Discarding Sabot) oder APFSDS (Armor-Piercing Fin-Stabilized Discarding Sabot) immer größer. Um dem standzuhalten, braucht es besonders widerstandsfähigen Schutz – doch der bringt zusätzliches Gewicht. Das ist problematisch, weil sich dadurch der Schwerpunkt des Fahrzeugs verschiebt. Stahlpanzerungen stoßen hier an physikalische Grenzen: Je nach Schutzklasse kann ein Quadratmeter bis zu 3,5 Tonnen wiegen – zu viel für viele Fahrzeuge. Eine Alternative bieten Hochleistungskeramiken. Werkstoffe wie Siliciumcarbid sind extrem hart und bis zu 60 Prozent leichter als moderne Stähle. In Verbundsystemen absorbieren sie die auftreffende Energie und sichern zugleich höhere Mobilität bei geringerer Systemlast. CeramTec liefert hierfür individuell entwickelte Keramikpaneele: präzise zugeschnitten, montagefertig, wirtschaftlich sinnvoll produzierbar. Mehr als 30.000 Plattformen weltweit vertrauen bereits auf ballistischen Schutz von CeramTec-ETEC.

Lohmar: Knowhow trifft Anwendungskompetenz

Seit 2008 ist CeramTec-ETEC in Lohmar Teil der CeramTec-Gruppe und Kompetenzzentrum für ballistischen Schutz. Rund 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entwickeln und fertigen dort Hochleistungskeramiken. Damit zählt CeramTec zu den führenden Anbietern weltweit – gestützt durch ein spezialisiertes Fertigungsnetzwerk in Europa und den USA. Diese internationale Aufstellung schafft Stärke – doch in der Verteidigungsindustrie zählt vor allem eines: verlässliche Produktion und sichere Lieferketten. Zu den Partnern von CeramTec zählen führende Akteure und Institute im Defence-Bereich. Lösungen aus NRW prägen damit die nächste Generation von Schutzsystemen – von keramischen Panzerkomponenten über Sensorschnittstellen bis zur Systemintegration. Geliefert wird an alle großen europäischen Auftraggeber und NATO-Mitgliedstaaten sowie NATO-gleichgestellten Ländern unter strikter Einhaltung aller relevanten Exportregulierungen. Der Standort Lohmar steht damit exemplarisch für den Beitrag NRW zur technologischen Souveränität in sicherheitskritischen Schlüsselbereichen.

Schutz auf jedem Terrain

Hochleistungskeramik schützt dort, wo Menschen und Systeme verwundbar sind – und wo herkömmlicher Schutz an Grenzen stößt. An Land wird Siliciumcarbid und Aluminiumoxid (Al_2O_3) in gepanzerten Fahrzeugen, Containern und im Körperschutz bei Schutzwesten eingesetzt.

In der Luft zählen vor allem Leichtbau und Präzision. Siliciumcarbid-Module schützen Hubschrauber und Besatzung – mit bis zu 60 Prozent Gewichtsersparnis gegenüber modernen Panzerstählen. Ergänzend liefert CeramTec piezokeramische Komponenten für Navigations- und Steuerungssysteme, etwa Ringlasergyroskope. Hier kommt es auf Genauigkeit im Mikrometerbereich an.



Abbildung 1: Bisher wurden Fahrzeuge meist mit Stahl oder Keramiklösungen aus Aluminiumoxid gepanzert. Steigende Schutzanforderungen und strikte Gewichtsvorgaben führen zunehmend zum Einsatz von anderen Hochleistungswerkstoffen wie gesintertes Siliziumkarbid (SSiC).

Zur See reicht das Spektrum von ballistischem Schutz für Marineschiffe bis zu Piezokeramiken für Sonarsysteme, Unterwasserkommunikation und Tauchererkennung. CeramTec fertigt standardisierte und kundenspezifische Bauteile – ob Einzelstück oder Großserie.

Vom Rohling zum fertigen Schutzmodul

Hochleistungskeramik im Defence-Bereich ist kein Massenprodukt. Die Schutzfunktion entsteht im Zusammenspiel aus Material, Geometrie und Integration. CeramTec entwickelt in enger Zusammenarbeit mit seinen Kunden maßgeschneiderte keramische Komponenten – exakt abgestimmt auf den entsprechenden Anwendungsfall. Aus 3D-Daten entstehen Paneele aus Siliciumcarbid oder Aluminiumoxid, die sich nahtlos integrieren lassen. Ein duktiler Werkstoff wie Faserverbund oder Stahl ergänzt das System. Entscheidend ist das präzise Zusammenspiel der Komponenten – nur so wird die Energie eines Treffers gestoppt. In Summe zählen exakte Spaltmaße, eine hohe Flächenstabilität und minimaler Integrationsaufwand. Mehrwert, der unsere Kunden überzeugt – und den Unterschied bei Ausschreibungsverfahren macht.

Defence weitergedacht

Schutzsysteme müssen sich anpassen: an wachsende Bedrohungen, vernetzte Einsätze und komplexe Plattformen. Dazu gehört aktuell die Entwicklung besonders dicker Siliciumcarbid-Keramiken. Sie sind speziell für neue Bedrohungsszenarien wie Loitering Ammunition konzipiert – Angriffe, die präzise und mit großer Wucht gezielt Schwachstellen treffen. Hier braucht es Werkstoffe, die nicht nur stark, sondern thermisch extrem belastbar, härter als anfliegende Geschosse aus Wolframkarbid – und zugleich leicht sind. Auch die Rolle von Keramik im Systemverbund gewinnt an Bedeutung, etwa als Bestandteil intelligenter Schutzsysteme mit integrierter Sensorik oder als Plattform für adaptive Materialien. Weil ballistische Schutzkeramik meist als Verbundwerkstoff eingesetzt wird, ist die Beschaffenheit der Oberfläche entscheidend für eine gute „Verklebung“. Auch hier arbeitet CeramTec an neuen Lösungen für die Herausforderungen von morgen.

Keramik ist mehr als ein Material, das hohen Temperaturen widersteht – sie ist ein strategisches Element moderner Verteidigungstechnologie. In dynamischen Bedrohungslagen braucht es intelligente, leichte und skalierbare Lösungen. CeramTec entwickelt in Lohmar Schutzkeramik, die weltweit Leben rettet – an Land, in



Abbildung 2: Maßgeschneiderte Komponenten in verschiedenen Geometrien und Designs bilden keramische Auskleidungen für die Panzerung von Militärfahrzeugen.

der Luft und unter Wasser. Als Entwicklungspartner verfolgt CeramTec ein klares Ziel: Schutz dort bieten, wo er gebraucht wird. ■



Ansprechpartner:
Guido Schürmann
CeramTec GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

CeramTec GmbH

Technologische Basis

- Hochleistungskeramik aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Siliciumcarbid (SiC)
- Individuell ausgelegte Keramikpaneele (nach Anwendungszweck)
- CAD-optimierte Modulentwicklung

Innovation

- Modulare Schutzkomponenten für Land, Wasser, Luft
- Integrierbare Leichtbaulösungen
- Sensorintegration in Schutzkomponenten (Piezo)

Primäre Anwendungsfelder

- Personenschutz und Fahrzeugpanzerung
- Marineschutzsysteme
- Schutzsysteme für Luft- und Raumfahrt

Vorteile

- Hoher Schutz bei geringem Gewicht
- Beständig gegen Mehrfachbeschuss
- Maßgeschneiderte Formteile und Integration

www.ceramtec-industrial.com



Abbildung 1 (links): Airbrake - Das DLR-Institut für Systemleichtbau hat eine neue faserverbund- und klebgerechte Bauweise anhand der Beispielkomponente der Airbrake des Eurofighters entwickelt. Mit den Partnern AIRBUS Defence and Space und dem Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe wurden hierfür neue Technologien zur Herstellung, wie CFK-Infusion und Kleben sowie 3D-Druck von Lasteinleitungs-komponenten erforscht. Credit: DLR (CC BY-NC-ND 3.0)

Abbildung 2 (rechte Seite): Das ZKI am DLR-Standort in Oberpfaffenhofen - Das Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) wertet Satellitendaten und DLR-Luftbildaufnahmen innerhalb kürzester Zeit aus und bereitet sie zum Beispiel zu Karten auf. Zum Kernteam des ZKI zählen rund zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Credit: © DLR. Alle Rechte vorbehalten

Wissen schafft Sicherheit

Das DLR ist das deutsche Forschungs- und Technologiezentrum für Luft- und Raumfahrt. In seinen Kerngebieten entwickelt das DLR Technologien für Luft- und Raumfahrt, Energie und Verkehr, sowie Sicherheits- und Verteidigungsforschung.

Die Sicherheits- und Verteidigungsforschung gibt es im DLR schon seit mehr als 30 Jahren. Gestern wie heute forscht und kooperiert das DLR im Interesse der Sicherheit Deutschlands und seiner Bündnispartner. Dazu wird es mit Mitteln des Bundes gefördert. Weitere Mittel erhält das DLR durch Sonderfinanzierungen sowie durch Kooperationen mit Behörden und öffentlichen Einrichtungen, Organisationen und der Wirtschaft.

Ein breites Spektrum an Ergebnissen und Innovationen bringt Nutzen für Industrie und Wirtschaft, Behörden und Verwaltung sowie für öffentliche Stakeholder. In der zivilen Sicherheits- und der wehrtechnischen Verteidigungsforschung kooperiert das DLR mit der Bundeswehr, dem Bundesministerium der Verteidigung und Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Die geopolitischen Entwicklungen seit 2014 haben eine für Europa einmalige und einschneidende Wende eingeleitet. Durch die vorhandenen Kompetenzen und die Beherrschung von Schlüsseltechnologien leistet das DLR einen wichtigen Beitrag für die Sicherheit der Gesellschaft und ihrer Infrastrukturen.

Durch das Verknüpfen der Expertise in der Luft- und Raumfahrt mit den Kompetenzen in den Forschungsbereichen Energie und Verkehr sowie Digitalisierung kann das volle Potenzial für die Sicherheits- und Verteidigungsforschung im DLR entfaltet werden. In interdis-

ziplinären Projekten liefern über 30 DLR-Institute Beiträge zur Entwicklung, Erprobung und Bewertung von sicherheits- und verteidigungsrelevanten Technologien. Zu den Instituten mit einem Schwerpunkt in der Sicherheitsforschung zählen zum Beispiel das Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen, das Kompetenzzentrum für Reaktionsschnelle Satellitenverbringung (RSC³) sowie das Institut für den Schutz terrestrischer Infrastrukturen in Sankt Augustin.

Aufgabe des DLR ist es, Unterstützung zu leisten, zu beraten und mit Wissen und Technologien zur Sicherheit Deutschlands beizutragen – wie auch Innovationen und Entwicklungen voranzutreiben und diese schnell in Anwendungen und Fähigkeiten zu bringen. Gemeinsame Übungen mit Behörden, Polizei und Feuerwehr gehören zum Tagesgeschäft, wie strategische Kooperationen mit dem World Food Programme (WFP) und der Bundespolizei. Auch leisten Mitarbeitende des DLR ihren Reservistendienst an verschiedenen Stellen und bringen sich mit ihren Kompetenzen ein. Außerdem gibt es gemeinsame Projekte, so mit I.S.A.R. Germany (International Search and Rescue Germany). Das DLR ist in der Lage, die für Kooperationen nötige Expertise in der kompletten Spannweite des DLR bereitzustellen. Durch den intensiven Wissensaustausch mit Behörden sowie einem gezielten Technologietransfer mit der Wirtschaft stellt sich das DLR seiner Verantwortung gegenüber der



Gesellschaft. Das verlangt aber auch, dass die Sicherheits- und Verteidigungsforschung mit der Industrie, der Politik und der Forschung neu, weiter und vor allem gemeinsam gedacht wird. Dazu gehören auch Maßnahmen, um Wissen und Technologien gemeinsam zu schützen.

Resiliente Weltraumsysteme entwickeln im Responsive Space Cluster Competence Center (RSC³)

Das Ziel von RSC³, dem Kompetenzzentrum für reaktionsschnelle Satellitenverbringung, ist es, die technologischen Grundlagen für zukünftige Weltrauminfrastrukturen zu schaffen, um sie resilienter gegen Ausfall zu machen. Resilient bedeutet unter anderem widerstandsfähig gegen Belastungen, wehrhaft gegen Bedrohungen, schnell einsatzbereit und nachhaltig. Weltraumsysteme zählen zu den kritischen Infrastrukturen (KRITIS), sie müssen deshalb geschützt werden. Das gilt für die zivilen ebenso wie für militärische Anwendungen. Auch das wird im RSC³ berücksichtigt, an dem innovative und disruptive Technologien der Zukunft antizipiert und Antworten für Frieden und Krisen sowie zur Landes- und Bündnisverteidigung entwickelt werden.

Sicherheit in der Luftfahrt

Szenenwechsel von der Raumfahrt zur Luftfahrt – aber auch hier ist die Sicherheit im Fokus: In einem Foyer des DLR-Instituts für Systemleichtbau stehen unter anderem ein kreisrunder Tank, verschiedene Schutzhelme, ein Teil eines Passagierflugzeugs und die Air-Brake – eine Bremsklappe aus einem Kampfflugzeug. Hier wird erforscht, was mit Verbundwerkstoffen alles möglich ist. Alle Bauteile haben ein charakteristisches schwarzes Muster: Einzelne Bündel von bis zu 24.000 Filamenten – also feinsten Kohlenstoff-Fäden – werden geflochten oder einzeln abgelegt, mit Harz getränkt, erhitzt und ausgehärtet. Das Institut entwickelt und erprobt neue Leichtbautechnologien.

Schnelle Hilfe bei Katastrophen

Wenn eine Katastrophe passiert – eine Überschwemmung, ein Erdbeben, eine Explosion – dann trägt das

Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) im DLR Erdbeobachtungsdaten und weitere Geodaten zusammen und erstellt daraus Lageinformationen. Sie bilden den Zustand vor, während oder nach der Katastrophe ab, damit Behörden und Hilfsorganisationen aktuelle Karten und Daten für ihre Einsätze haben. An planbaren Großereignissen ist das ZKI ebenfalls beteiligt. Satellitendaten bieten etwa bei Hochwasser einen großen Mehrwert. Mit Radartechnologie kann man durch Wolken schauen und die Hochwasserlage gut einschätzen. Zusätzlich werden Luftbilder aufgenommen und wichtigen Akteuren zur Verfügung gestellt. Während des Hochwassers im Frühsommer 2024, als Teile von Süddeutschland überschwemmt waren, haben DLR-Flugzeuge beispielsweise die Katastrophengebiete in Bayern überflogen und Echtzeitlagebilder erstellt. Eine künstliche Intelligenz (KI) hat dabei geholfen, die Schäden zu erkennen.

Das ZKI entwickelt sich ständig weiter. Krisenrelevante Informationen werden mit den neuesten Sensoren und Methoden aus der Forschung sowie in Absprache mit Anwendern generiert. So findet ein enger Austausch statt, der für beide Seiten vorteilhaft ist. ■



Ansprechpartner:

Dr. Olaf Heintze

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)



Können Sie den QR-Code nicht lesen?

Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

Verteidigungswirtschaftliche Herausforderungen



Die veränderte Sicherheitslage für Europa hat nicht nur militärische, sondern auch erhebliche wirtschaftliche Konsequenzen. Die erheblichen Mehraufwände für die Ausrüstung der Streitkräfte sind in einer Zeit zu schultern, die durch niedrige Wachstumsraten, die demografische Schrumpfung und zunehmenden Protektionismus geprägt ist.

Dies sind nicht die besten Voraussetzungen dafür, zusätzliche Verteidigungslasten ohne realwirtschaftliche Verteilungskonflikte schultern zu können. Umso wichtiger ist es, die grundlegende Wachstumsdynamik zu stärken und zugleich möglichst viele wirtschaftliche Impulse der Verteidigungsindustrie vor Ort – in NRW, Deutschland oder Europa – zu sichern.

Nach dem Ende des kalten Kriegs konnte Deutschland auch finanziell von einer Friedensdividende profitieren. Schätzungen gehen von 400 Milliarden Euro aus, die gegenüber dem Niveau der 1980er Jahre eingespart werden konnten. Die Zeiten, in denen die Verteidigungsausgaben zur Haushaltskonsolidierung herangezogen werden konnten, gehören der Vergangenheit an. Im Gegenteil sind erhebliche Zusatzausgaben gegenüber den bisherigen Planungen notwendig, um die notwendigen Fähigkeiten bereitzustellen. Wenn beispielsweise die Verteidigungsausgaben, wie sie der NATO gemeldet werden, innerhalb der Legislaturperiode schrittweise auf 3,5 Prozent ansteigen, bedeutet das Mehrausgaben für den Bundeshaushalt in Höhe von 200 Milliarden Euro gegenüber der bisherigen Planung.

Verteidigung ist eine Daueraufgabe, die entsprechend laufende Ausgaben verlangt. Diese müssen langfristig aus den laufenden Einnahmen finanziert werden, was

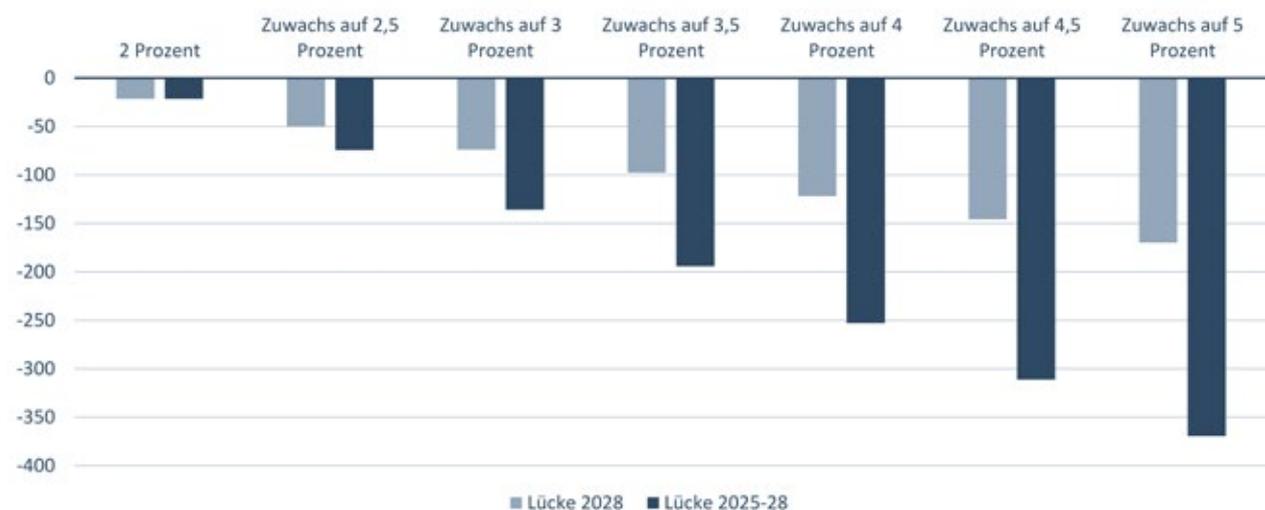
eine entsprechende Prioritätensetzung auf der Einnahmen- und Ausgabenseite der öffentlichen Haushalte verlangt. Für eine Übergangszeit – und aus politischen Gründen der langfristigen Absicherung vielleicht auch länger – scheint eine Kreditfinanzierung die einzig realistische Möglichkeit zu sein, die bestehenden erheblichen Lücken schnell zu schließen.

Zur Finanzierung muss aber auch eine entsprechende Aufwuchsfähigkeit der Lieferanten von militärischer Ausrüstung, Waffensystemen und Munition kommen. Die industrielle Leistungsfähigkeit ist Grundlage der militärischen Leistungs- und Abschreckungsfähigkeit. Daher ist ein starker Wirtschafts- und Industriestandort entscheidend. Zur Sicherstellung der militärisch notwendigen Fähigkeiten bedarf es angemessener industrieller Produktionskapazitäten, große Vernetzungs- und KI-Kompetenz ebenso wie ein hohes Innovationstempo. All dies kommt nicht von selbst, zumal die letzten Jahrzehnte von geringer Nachfrage und Misstrauen gegenüber einer als nicht nachhaltig stigmatisierten Verteidigungsindustrie geprägt waren.

Um die Fähigkeiten für Europa bereitzustellen und abzusichern und zugleich vom Zuwachs der Verteidigungsausgaben profitieren zu können, bedarf es einer industriepolitischen Orientierung für die Verteidigungs-

Finanzierungslücken bei verschiedenen NATO-Zielen

in Milliarden Euro, linearer Zuwachs auf neue Ziele bis 2028



Quelle: eigene Berechnungen

wirtschaft. Europäische Nachfrage kann durch europäische Wertschöpfung gedeckt werden, Innovationseffekte aus der Entwicklung von Militärtechnologien können von der europäischen Wirtschaft genutzt werden. Um dies zu gewährleisten und zugleich die staatlichen Ausgaben auf das notwendige Maß zu begrenzen, sind eine – sicher nicht vollständige – Reihe von Maßnahmen notwendig:

- 1) Ein europäischer Binnenmarkt für Verteidigungsgüter mit fairen europäischen Ausschreibungen würde Ineffizienzen reduzieren und zugleich Innovation fördern.
- 2) Klare finanzielle Perspektiven auf langfristige Aufträge würden es der Industrie ermöglichen, die für eine schnelle Ausrüstung notwendigen Produktionskapazitäten zu schaffen.
- 3) Einheitliche europäische Exportregeln würden verhindern, dass wie bisher gemeinsame Produktentwicklung ohne deutsche Beteiligung vorangetrieben wird, durch die die Exportmöglichkeiten drastisch eingeschränkt werden.
- 4) Eine Forcierung der Innovationsanstrengungen mit Forschung und Industrie würde dazu beitragen, die nötigen Fähigkeiten zu entwickeln. Die bestehenden

Zivilklauseln verschiedener Universitäten stehen hingegen für eine Ablehnung solcher Ziele.

Auch Nordrhein-Westfalen kann seinen Beitrag leisten und seine Verteidigungswirtschaft stärken. Die bestehenden Verteidigungsunternehmen, generelle industriellen Qualitäten in Form von technologischem Know-How und qualifizierten Mitarbeitern sowie das bestehende Forschungsnetzwerk bieten dafür eine gute Grundlage. ■



Ansprechpartner:
Prof. Dr. Hubertus Bardt
Institut der deutschen
Wirtschaft



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

Und Europa bewegt sich doch

Mit dem Europäischen Verteidigungsfonds unterstützt die Europäische Union seit 2021 europaweite Forschung und Entwicklung im Verteidigungsbereich. Doch dies ist nur der Anfang.

Frieden und Freiheit in Europa sind gefährdet – das sollte nach dem völkerrechtswidrigen Überfall der Russischen Föderation auf die ukrainische Krimhalbinsel im Jahr 2014 auch dem letzten rational zu überzeugenden Zweifler bewusst geworden sein. Die Europäische Union reagierte mit ersten Ansätzen hin zu gemeinsamen europäischen Anstrengungen im Verteidigungsbereich. Namentlich waren dies die Preparatory Action on Defence Research (PADR) sowie das European Defence Industrial Programme (EDIDP). Diese beiden direkten Vorgänger des Europäischen Verteidigungsfonds umfassten zusammen eine Gesamtsumme von 590 Millionen Euro und wurden über die Jahre 2017 bis 2020 abgewickelt. Auf Basis der Erfahrungen aus diesen beiden Programmen wurde der Europäische Verteidigungsfonds (EVF) für die Laufzeit von 2021 bis 2027 mit insgesamt 8 Milliarden Euro ausgestattet. Aktuell laufen die Verhandlungen für das Nachfolgeprogramm, welches angesichts der vielfältigen Herausforderungen mit Spannung erwartet wird.

Im Europäischen Verteidigungsfonds werden Verbundprojekte von in der Regel drei Partnern aus mindestens drei Ländern der Europäischen Union und Norwegen gefördert. Bewerben können sich Unternehmen, Forschungsinstitute und Hochschulen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sollen profitieren – so ist eines der erklärten Ziele des Fonds eine bessere Integration von KMU in die Europäische Verteidigungslandschaft. Und die Zahlen zeigen, dass dies gelingt: Knapp 20 Prozent des Gesamtbudgets sind bisher in KMU geflossen. Zur besonderen Förderung von KMU im Sinne der europäischen Definition dienen einige andere Instrumente, die unter dem Überbegriff European Defence Innovation Scheme (EUDIS) zu fassen sind. Darunter fallen Hackathons, Business Coachings, die Defence Equity Facility und Matchmaking-Veranstaltungen. Was genau im Rahmen des Verteidigungsfonds

gefördert wird, lässt sich dem aktuellen Arbeitsprogramm entnehmen. Die Ausschreibungen lassen sich dabei in zwei Kategorien aufteilen: Research Actions (RA) und Development Actions (DA). Während die Forschungsprojekte (RA) vor allem auf Studien und Designaktivitäten abzielen, sind es im Fall der Entwicklungsprojekte (DA) meistens Prototypen, die am Ende der Projektlaufzeit von in der Regel 36 Monaten vorgelegt werden sollen. Im nächsten Schritt gibt es dann die Möglichkeit einer Beschaffung, ein national gesteuerter Prozess, der nicht Bestandteil des EVF ist.

Auch in diesem Jahr hat die Europäische Kommission ein Arbeitsprogramm veröffentlicht. Seit dem Frühjahr findet europaweit die Konsortialbildung statt. Unter den zahlreichen Themen sind unter anderem die Erforschung autonomer Triage und Evakuierung im Kampfeinsatz, die Erhöhung der Robustheit und Resilienz autonomer Kampfsysteme, die Entwicklung einer Naval Combat Cloud für das digitale Schiff sowie die Berücksichtigung der Erfahrungen ukrainischer Partner bei der Umsetzung einer europäischen Lösung für Loitering Munition. Nun soll Europa also auch im Rahmen des Instruments des „Cascade Fundings“ für ukrainische Start-Ups von der hohen Innovationskraft und Resilienz der Ukraine profitieren. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit zur Einreichung nicht-thematischer Projektvorschläge, die sich entweder den Kategorien RA und DA zuordnen lassen oder aber im Rahmen des „Disruptive Calls“ eine entsprechend hohe Innovationskraft nachweisen müssen – ein Beispiel hierfür wären Quantentechnologien, gedacht im Sinne einer sprunghaften Innovation.

Die deutsche Beteiligung an Projekten im EVF ist flächendeckend gegeben. Jedoch ist aufgrund der steigenden Zahl der Projekteinreichungen (im Arbeitsprogramm 2024 gab es circa 300 Einreichungen – ein Anstieg von



Abbildung 1: Von Ground Combat über Cyber und Space: Der EVF hat vielfältige Förderschwerpunkte über alle militärischen Domänen hinweg.



Abbildung 2: Der EVF fördert Projekte in der Forschung und Entwicklung.

25 Prozent zum Vorjahr) bei grob gleichbleibender Zahl an Projekten eine zunehmende Konkurrenz zu verzeichnen.

Doch wie sehen die Projekte im Rahmen des Europäischen Verteidigungsfonds konkret aus?

Das Projekt NG-MIMA etwa widmet sich unter deutscher Beteiligung der Entwicklung von Next Generation Modular Avionics, um im Rahmen eines System-of-System-Ansatzes die Sammlung und den Austausch von Daten zu verbessern und im Nachhinein auf die einzelnen Plattformen anpassen zu können.

Im Falle von OPTIMAS geht es um die Verbesserung von optischer Kommunikation bei der Verbindung unbemannter Flugobjekte mit Satelliten mit einer entsprechend hohen Datenleistung, ggf. auch mit Blick auf mögliche Verbesserungen durch quantenbasierte Ansätze.

Neu ausgewählt in diesem Jahr wurde GARUDA, welches die Grundarchitektur für Unmanned Collaborative Combat Aircraft Systems entwickeln soll.

Dies ist nur ein kleiner Eindruck von der gesamten Bandbreite innovativer Projekte, die zeitgleich in ganz Europa umgesetzt werden. All dies vor dem Hintergrund der dringenden Notwendigkeit, schneller, besser und innovativer zu werden.

Sind Sie nach der Lektüre dieses Artikels an weiteren Informationen interessiert?

Für deutsche Interessenten für den Europäischen Verteidigungsfonds sind wir, die Nationale Kontaktstelle für den Europäischen Verteidigungsfonds, der erste Ansprechpartner. Seit Ende 2023 sind wir vom Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) als VDI Techno-

logiezentrum beauftragt, um neutral, umfassend, kostenfrei und unverbindlich zu unterstützen. ■



© VDI Technologiezentrum

Ansprechpartner:
Dr. Lino Schneider-Bertenburg
VDI Technologiezentrum GmbH



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

Nationale Kontaktstelle für den Europäischen Verteidigungsfonds

Unterstützung

- Beratung zur Antragstellung
- Fachlich, finanziell und administrativ

Networking

- Europaweites Netzwerk
- Regelmäßige Veranstaltungen

Ziel

- Starke deutsche Position in Europa
- Fähigkeitsbedarfe BMVg fokussieren

bundeswehr.de/nksevf

Zukunft im Blick: Wehrtechnische Vorausschau für die Bundeswehr

Wie kann man heute schon wissen, welche Technologien in 30 Jahren für die Sicherheit Deutschlands entscheidend sein werden?

Das strategische Umfeld der Sicherheits- und Verteidigungspolitik ist im Wandel. Disruptive Technologien wie Künstliche Intelligenz, Quantentechnologien oder neue Werkstoffe entstehen mit hoher Dynamik. Für die Bundeswehr stellt sich die Herausforderung, langfristig handlungsfähig zu bleiben – technologisch wie operativ. Eine fundierte Technologievorausschau kann helfen, relevante Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und in operative Entscheidungen zu überführen.

Am Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT mit Sitz in Euskirchen (ab dem 01. Januar 2026 Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE) wird genau das geleistet: In einem systematisch aufgebauten Verfahren werden zukünftige technologische Entwicklungen mit Relevanz für sicherheits- und verteidigungsrelevante Anwendungen – im Rahmen des Geschäftsfelds „Wehrtechnische Zukunftsanalyse“ analysiert. Das Hauptprodukt ist dabei die Wehrtechnische Vorausschau (WTV) – ein zyklisch erstelltes Analyseformat, das auf Grundlage aktueller Erkenntnisse zu wissenschaftlichem Fortschritt und internationaler Forschungsdynamik einzelne Technologiethemen insbesondere im Hinblick auf die wehrtechnische Bedeutung bewertet und Handlungsbedarfe identifiziert.

Die Arbeit beginnt mit einem systematischen Technologiescanning und -monitoring, das am Fraunhofer INT als „360°-Technologie-Radar“ bezeichnet wird. Ein interdisziplinäres Forschungsteam mit natur- und ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund beobachtet dazu kontinuierlich öffentlich zugängliche Schlüsselquellen – darunter wissenschaftliche Publikationen, wehrtechnische Fachliteratur und relevante Konferenzen – mit dem Ziel, technologische Entwicklungen mit potenzieller Relevanz für die Wehrtechnik frühzeitig zu identifizieren.

Die Besonderheit dieses Vorgehens liegt in der offenen, kontinuierlichen Beobachtung: Jedes Teammitglied begleitet langfristig die technologische Entwicklung in ei-

nem abgegrenzten wissenschaftlichen Fachgebiet. Aus dieser strukturierten, themenoffenen Analyse entstehen sogenannte Innovationskandidaten – technologische Ansätze mit potenzieller Bedeutung für künftige wehrtechnische Anwendungen. Diese werden zunächst qualitativ bewertet, im internen Wissensmanagement dokumentiert und fortlaufend beobachtet.

Ergänzt wird diese qualitative Recherche zunehmend durch datenbasierte Verfahren: Steigende Publikationsraten, neue Anwendungskontexte oder gezielte Förderinitiativen liefern Indikatoren für technologische Entwicklungen. Zur systematischen Auswertung der wachsenden Datenmengen wurde am Fraunhofer INT das Assistenzsystem KATI® (Knowledge Analytics for Technology and Innovation) entwickelt. Aufbauend auf langjähriger bibliometrischer Erfahrung unterstützt KATI® die Identifikation und Bewertung technologischer Trends durch eine strukturierte, quantitative Analyse von Publikations- und Patentdaten und trägt so wesentlich zur Früherkennung relevanter Technologien bei.

Jährlich werden aus dieser Vorarbeit Themenkandidaten abgeleitet, die gemeinsam mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) priorisiert werden. Daraus entsteht eine strukturierte Themenagenda, die über das Jahr hinweg quartalsweise bearbeitet und im Intranet der Bundeswehr zugänglich gemacht wird.

In den ersten drei Quartalen liegt der WTV-Fokus auf technologiegetriebenen, thematisch möglichst breit gestreuten Analysen. Hier geht es u. a. um die Bewertung der technologischen Reife, mögliche wehrtechnische Anwendungen, das Bedrohungspotenzial sowie relevante nationale und internationale Akteure. Im vierten Quartal erfolgt dann eine „Reverse-Perspektive“: Visionäre, futuristische Systemkonzepte werden auf ihre potenzielle technische Realisierbarkeit in der Zukunft hin untersucht. Dabei wird abgeschätzt, wann und unter welchen



Abbildung 1: Die Wehrtechnische Vorausschau eine multi-perspektivische Technologiefrühaufklärung

Bedingungen diese Systemkonzepte umsetzbar wären.

So wurden etwa im Jahr 2024 im Rahmen der Wehrtechnischen Vorausschau insgesamt neun Einzelthemen aus unterschiedlichsten Technologiebereichen analysiert. Die Bandbreite reichte dabei von grundlagenorientierter Forschung bis hin zu anwendungsnahen Systemtechnologien. Untersucht wurden unter anderem mechanische Metamaterialien – Werkstoffe mit ungewöhnlichem Verhalten unter mechanischer Belastung, z. B. zur Leistungssteigerung passiver Panzerung. Daneben rückte auch die quantenunterstützte Kommunikation in den Fokus, bei der durch Quantenphänomene eine höhere Effizienz bei geringerer Aufklärbarkeit erzielt werden kann. Ein weiteres Beispiel ist die Analyse der impliziten Koordination von unbemannten Systemen, die die für eine Missionserfüllung notwendigen Informationen selbst durch eine sensorische Erfassung der Umgebung ableiten können. Dadurch ermöglichen sie flexiblere Einsatzszenarien bei höherer Störungsresilienz.

Die Analysen fließen nicht nur in nationale Forschung und Technologie (F&T)-Strategien ein, sondern werden auch im internationalen Austausch bewertet und gespiegelt. Das Fraunhofer INT ist dazu u. a. in NATO-Gremien wie der Strategic Foresight Analysis und dem Science-for-Peace-and-Security-Programm sowie in der European Defence Agency aktiv. Durch diese Netzwerke gelingt es, die nationale Perspektive mit internationalen Trends abzugleichen, Synergien zu identifizieren und Qualitätssicherung im globalen Kontext zu betreiben.

Die Wehrtechnische Vorausschau leistet so einen bedeutenden Beitrag zur gesamtstaatlichen Technologiestrategie: Sie schafft Transparenz über technologische Entwicklungen, ermöglicht frühzeitige Weichenstellungen für Forschung und Entwicklung und unterstützt faktenbasierte Entscheidungen zur Ausrüstung der Bundeswehr. ■



Ansprechpartner:

Dr. Ulrik Neupert

(Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT)



Können Sie den QR-Code nicht lesen?
Treten Sie mit mir unter www.portal.nmwp.de in Kontakt.

Wehrtechnische Vorausschau

Technologische Basis

- Interdisziplinär
- Kombination qualitativer mit quantitativen Methoden
- Internationale Benchmarking-Prozesse

Innovation

- Kontinuierliche Zukunftsanalyse
- Datenbasierte Analysewerkzeuge (KATI®)
- Vorausschau auf visionäre Systemkonzepte

Primäre Anwendungsfelder

- Unterstützung der F&T-Planung des BMVg, BAaINBw
- Strategische Fähigkeitsentwicklung der Bundeswehr

Vorteile

- Frühzeitige Erkennung sicherheitsrelevanter Technologien
- Wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen
- Nationale und internationale Vernetzung
- Beitrag zur Technologiesouveränität Deutschlands

<https://www.int.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/wehrtechnische-zukunftsanalyse.html>

XPONENTIAL Europe schärft Profil:

Verteidigungstechnologien stärker im Fokus

Die Zeichen stehen auf Wachstum. Nach dem erfolgreichen Start erweitert die XPONENTIAL Europe ihr Portfolio. Ab der kommenden Veranstaltung sollen die Themen Verteidigung und Schutz kritischer Infrastrukturen mehr Raum bekommen. Damit reagiert die europäische Leitmesse für autonome Technologien und Robotik auf die wachsenden sicherheitspolitischen Herausforderungen sowie die Dynamik des Marktes.

„Dual Use“ ist ein Begriff, den Malte Seifert, Director der XPONENTIAL Europe, gerne nutzt, wenn er über das spricht, was auf der XPONENTIAL Europe zu sehen ist: Sensortechnik, Mikroelektronik und Software. Sie stecken in allem, was auf der Messe für autonome Technologien und Robotik in Düsseldorf fährt, fliegt oder schwimmt. Ohne diese High-Tech-Komponenten und Bauteile liefere hier wenig – weder der autonome Roboterhund „Spot“, der im Katastrophenschutz und bei militärischen Räumkommandos eingesetzt wird, noch die Drohne „Grille“, die derzeit von der Bundeswehr getestet wird und künftig zur Evakuierung eingesetzt werden soll.

Dual Use-Technologien kennzeichnend für die Branche

Es sind Beispiele, die zeigen, was Malte Seifert meint, wenn er von Dual Use spricht: „Künstliche Intelligenz, Robotik, autonome Systeme, Cyberabwehr – die Technologien von heute sind oft Dual Use. Sie lassen sich zivil wie militärisch nutzen.“ Viele autonome Technologien haben dort ihren Ursprung und werden anschließend in zivile Bereiche übertragen – zum Beispiel für Gütertransporte, technische Inspektionen, Vermessungen in der Landwirtschaft oder Such- und Rettungseinsätze.

Zur erfolgreichen Erstausgabe im Februar 2025 präsentierten sich 189 Unternehmen aus 33 Nationen, darunter Airbus, BAE Systems aus Großbritannien, C-Astral Aerospace, Quantum Systems und Rheinmetall. Diese

konzentrierten sich auf zivile Systeme. Das soll sich ab dem kommenden Jahr ändern.

Gremien geben grünes Licht

Dann wird der Bereich Verteidigungstechnik Teil der XPONENTIAL Europe werden können. Dafür hat sich der Aufsichtsrat der Messe Düsseldorf mit großer Mehrheit ausgesprochen. Mit dieser Öffnung folgt die Messe der Erwartung vieler Unternehmen der Branche. Mehr als 40 Prozent der Besucher, die zur Premiere der Messe kamen, gaben an, besonders an den Themen Sicherheit, Überwachung, Inspektion und Katastrophenschutz interessiert zu sein. Mit der Erweiterung folgt die Messe in Düsseldorf dem Vorbild der XPONENTIAL in den USA.

„In einer Zeit, in der Sicherheit und Verteidigung zentrale Themen europäischer Politik und Industrie sind, ist es konsequent, auch diesen Bereich in das Portfolio aufzunehmen“, so Seifert. Die XPONENTIAL Europe schaffe damit die Plattform, die von der NATO und den Bündnispartnern benötigt werde. Eine Messe für Wehrtechnik im klassischen Sinne werde die XPONENTIAL Europe jedoch nicht werden: „Sie bleibt eine innovative Technologiemesse für autonome Systeme und Robotik. In dieser Funktion wird sie ein wichtiger Knotenpunkt für den Austausch zwischen Forschung, Industrie, Politik und Regulatorik, in der gesamten Bandbreite, wie sie sich im Markt darstellt.“



Branchenverband unterstützt Entscheidung

Für den UAV DACH – Association for Unmanned Aviation, Europas größten Branchenverband für die Drohnenindustrie und strategischen Partner der Xponential Europe, ist die Erweiterung des Portfolios ein notwendiger Schritt. Das unterstreicht der Vorstandsvorsitzende Dr. Gerald Wissel: „Wir haben heute eine sehr fragmentierte Industrie. Was wir in Deutschland und Europa brauchen, sind einheitliche Plattformen und Standards. Sie sind für den Austausch von Industrie und Anwendern – egal, ob zivil oder militärisch – gleichermaßen dringend notwendig. Nur so ist „Design to Production“ vom ersten Entwurf bis zur Massenproduktion und vollautomatisierten Fertigungsprozessen in großen Mengen kostengünstig möglich. Die Xponential Europe hat vom Start weg gezeigt, dass sie als Leitmesse für autonome Systeme diese Funktion als Plattform in Europa übernimmt. Von daher ist dieser Schritt folgerichtig.“

Alle Informationen zu den Schwerpunkten und zu den Programm-Highlights der Veranstaltung sind abrufbar über das Branchenportal:
www.xponential-europe.de/Verteidigung



MARCH 24 - 26, 2026
 DÜSSELDORF, GERMANY

Abbildung 1 (oben): Willkommen auf der Xponential Europe – der führenden Plattform für autonome Systeme und Robotik! Ein Blick auf die Innovationskraft Europas: Die Xponential Europe vereint Visionäre und Technologie-Experten unter einem Dach. Eine spannende Mischung aus Hightech und Networking – die perfekte Gelegenheit, in die Zukunft autonomer Systeme einzutauchen. © Messe Düsseldorf / ctilmann

Abbildung 2 (unten): Rettung aus der Luft – die „Grille“ von Avilus könnte die militärische Rettungskette revolutionieren und damit die Überlebenschancen verwundeter Soldatinnen und Soldaten erheblich steigern. © Messe Düsseldorf / ctilmann



Premiere 2026 parallel zur Sicherheitsmesse Security Essen:

Euro Defence Expo – die neue Verteidigungsmesse mitten in Europa

Globale Krisen verschärfen sich, Konflikte und Spannungen nehmen weltweit zu, kritische Infrastrukturen sind gefährdet wie nie zuvor. Viele aktuelle Entwicklungen belegen auf drastische Weise, wie sehr die globale Sicherheitsordnung unter Druck steht. Diese multidimensionalen Herausforderungen erfordern neue Ansätze und starke Partnerschaften für den Schutz und die Verteidigung der freien Gesellschaften in Deutschland und Europa. Hier setzt die EUDEX an, die vom 22. bis 25. September 2026 ihre Premiere in der Messe Essen feiert. Sie bietet eine umfassende Plattform für Entscheidungsträger, Experten und Innovatoren, um sich über Neuheiten rund um Sicherheits- und Verteidigungstechnologien zu informieren und auszutauschen. Dr. Marie-Agnes Strack-Zimmermann MdEP, Vorsitzende des EU-Verteidigungsausschusses, sagte zum Launch des neuen Messeformates: „Nach dem brutalen russischen Angriff auf die Ukraine ist die Fähigkeit Europas, sich in Zukunft gemeinsam zu verteidigen, von zentraler Bedeutung. Auf der Euro Defence Expo werden diese Herausforderungen aufgegriffen. Industrie, Forschung und Politik kommen im Herzen Europas zusammen, um gemeinsam an Lösungen zu arbeiten.“

Die Euro Defence Expo wird parallel zur Sicherheitsmesse Security Essen stattfinden. Oliver P. Kuhrt, Geschäftsführer der Messe Essen, erläutert: „Angesichts der aktuellen Bedrohungslage müssen wir Schutz und Sicherheit neu denken. Daher haben wir mit der Kombination aus Euro Defence Expo und Security Essen ein einzigartiges, hochspannendes Messeformat aus militärischer und ziviler Leistungsschau plus begleitender Konferenz entwickelt. Damit kann sich unsere Gesellschaft stark für die Herausforderungen der Zukunft aufstellen.“

Die Euro Defence Expo setzt auf den Total-Defence-Ansatz: Dieses Konzept integriert alle gesellschaftlichen Akteure, um Demokratie, Sicherheit und Freiheit gegen jegliche Bedrohung zu schützen – von hybriden Aktivitäten über Cyber-Attacken bis hin zur offenen militärischen Konfrontation. Geplant sind daher verschiedene Möglichkeiten und Foren für den Austausch zwischen Politik, Industrie und dem militärischen Nutzer von Sicherheits- und Verteidigungstechnologien.

Einzigartiges Format und starke Aussteller

Deutschlands Sicherheits- und Verteidigungsindustrie ist ein wesentlicher Stützpfiler der Sicherheitsvorsorge und innovativer Vorreiter bei der Ausrüstung von Landstreitkräften. Die Euro Defence Expo fokussiert sich daher auf die neuesten Trends und Entwicklungen in der Dimension Land über alle Fähigkeitsdomänen hinweg. Einen weiteren Schwerpunkt wird das Thema Cybersicherheit und die Abwehr von Bedrohungen aus dem Cyber- und Informationsraum bilden.

Das Format der neuen Verteidigungsmesse überzeugt die Branche. Zu den bis jetzt angemeldeten Ausstellern gehören unter anderem Heckler & Koch und die Deutsche Risikoberatung. Andreas Schnautz, Finanzvorstand der H&K AG und kaufmännischer Geschäftsführer der Heckler & Koch GmbH: „Die Messe Essen setzt mit der Euro Defence Expo das richtige Zeichen für unsere Zeit. Die deutsche Rüstungsindustrie ist fest verankert in der Weltspitze, sie ist leistungsfähig und hochinnovativ. Der russische Angriffskrieg hat noch einmal vor Augen geführt, dass die deutsche wehrtechnische Industrie Teil der Sicherheitsarchitektur unseres Landes sein muss. Ich freue mich, dass wir in Deutschland nun mit einer eigenen Rüstungsmesse, dieser herausgehobenen strategischen Bedeutung unserer Branche Rechnung tragen.“

Fachmesse spricht gezielt Entscheider der Branche an

Mit ihrem Konzept und ihren Ausstellern richtet sich die Euro Defence Expo unter anderem an Angehörige der Bundeswehr und verbündeter Streitkräfte, Entscheidungsträger aus den nationalen und internationalen Beschaffungsorganisationen, Vertreter von Verteidigungsministerien, Regierungs- und Ministerialvertreter, Politiker, Vertreter von Polizei und weiteren relevanten Sicherheits- und Strafverfolgungsbehörden sowie Institute und Technologieunternehmen. Ganz gezielt werden dabei die Entscheider angesprochen. Oliver P. Kuhrt, Geschäftsführer der Messe Essen: „So findet beispielsweise die jährliche Konferenz des NATO Joint Air Power Competence Centre (JAPCC) während der Messe statt. Hier kommen über 400 hochrangige Militärvertreter zusammen – eine einmalige Gelegenheit für den strate-



Abbildung 1 (oben): Zwei Veranstaltungen, ein gemeinsames Ziel: Die Euro Defence Expo (EUDEX) und die jährliche Konferenz des NATO Joint Air Power Competence Centre (JAPCC) finden 2026 parallel statt. Fotograf: Bransmoeller/© Bundeswehr

gischen Dialog. So schaffen wir eine einzigartige Plattform für Politik, Militär, Wissenschaft und Industrie.“

Starke Partnerschaft mit CPM

Echten Mehrwert bietet die Euro Defence Expo zudem durch ihre begleitende Konferenz. Diese Veranstaltung mit namhaften Experten der Branche wird organisiert durch den Partner der Messe, die CPM GmbH. Sie veranstaltet bereits erfolgreich die RÜ.Net in Koblenz und betreibt das führende Branchenportal Defence Network. „Durch diese Zusammenarbeit wird die Euro Defence Expo nicht nur zu einer reinen Ausstellung, sondern zu einem zentralen Ort des Wissensaustauschs und der Vernetzung. Die Kombination aus hochkarätigen Experten, innovativen Lösungen und intensiven Fachgesprächen bietet Ausstellern und Besuchern ein echtes Plus, das weit über den Messebesuch hinausgeht“, erläutert Kuhrt. Tobias Ehlke, Inhaber & Verleger cpm GmbH – Defence Network: „Die Euro Defence Expo hat zusammen mit der Security Essen die gesamtstaatliche Verteidigung zum Thema. In Europa ist dieser Ansatz einzigartig. Die Planung und Durchführung des dazugehörigen Kongresses ist das Kerngeschäft des cpmTEAMS. Als Fachverlag für Defence, Security und Military Medicine schauen wir ebenfalls

ganzheitlich auf die Bereiche Sicherheit und Verteidigung. Ich bin überzeugt davon, dass die Euro Defence Expo erfolgreich sein und sich in der Community durchsetzen wird. Wir sind stolzer Partner und freuen uns auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit.“

Weitere Informationen unter www.eurodefenceexpo.de

**EURO
DEFENCE
EXPO**

Cluster**NanoMikroWerkstoffePhotonik.NRW**

Merowingerplatz 1
40225 Düsseldorf
www.nmwp.nrw.de
portal.nmwp.de

Verein**NanoMikroWerkstoffePhotonik e.V.**

Merowingerplatz 1
40225 Düsseldorf
verein.nmwp.de

**Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Berger Allee 25
40213 Düsseldorf
www.wirtschaft.nrw.de

Beauftragt durch:

**Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen**



EUROPÄISCHE UNION
[Investition in unsere Zukunft](#)
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung